



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el Área de Producción de thinner en la empresa Corporación Cykron S.A.C., Villa El Salvador 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTORES:

Angulo Alay, Abigail Del Carmen (orcid.org/0000-0002-2826-3801)

Sulca Rivas, Henry Marcial (orcid.org/0000-0003-3972-544X)

ASESOR:

Mg. Rodríguez Alegre, Lino Rolando (orcid.org/0000-0001-6130-257X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA - PERÚ

2019

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado a nuestros padres y nuestra familia y a las personas que estuvieron en el proceso de nuestro crecimiento.

AGRADECIMIENTO

La culminación de esta tesis no habría sido posible sin el aporte y respaldo de:

El jefe de planta Roberth Ochoa, por el respaldo y por facilitarnos el desarrollo de la investigación en la empresa CYKRON S.A.C. Además, agradecer al asesor Mg. LINO ROLANDO RODRIGUEZ ALEGRE, por el apoyo y paciencia brindada en el desarrollo de la esta tesis.

PÁGINA DEL JURADO

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) ABIGAIL DEL CARMEN ANGULO ALAY y don(a) HENRY MARCIAL SULCA RIVAS cuyo título es "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE THINNER EN LA EMPRESA CORPORACIÓN CYKRON S.A.C, VILLA EL SALVADOR 2019".

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el (los) estudiante (es), otorgándole el calificativo de: 11 (número) ONCE (letras).

Lima, 20 de diciembre de 2019.



PRESIDENTE
MARY LAURA DELGADO MONTES



SECRETARIO
ROSARIO DEL PILAR LOPEZ PADILLA



VOCAL
LINO ROLANDO RODRIGUEZ ALEGRE

Elaboró	Dirección de investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	-------------------------------	--------	---------------------	--------	------------------------------------


DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Nosotros, Angulo Alay Abigail del Carmen con DNI 71381427 y Sulca Rivas Henry Marcial con DNI 72885124, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda documentación que acompaño es veraz y auténtica.


Así mismo, también declaramos bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como información aportada por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, 20 de diciembre del 2019



Sulca Rivas Henry Marcial



Angulo Alay Abigail del Carmen

PRESENTACIÓN

Señores miembros de jurado:

En cumplimiento del reglamento de grados y títulos de la universidad Cesar Vallejo presentamos ante ustedes la tesis titulada “APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE PRODUCCIÓN DE THINNER EN LA EMPRESA CORPORACIÓN CYKRON S.A.C, VILLA EL SALVADOR 2019”, la misma que someto a vuestra consideración y esperamos que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título de Ingeniera Industrial

Los autores

ÍNDICE

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice.....	vii
Índice de tablas	x
Índice de figuras	xii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad problemática.....	2
1.2. Trabajos previos	13
1.2.1 Antecedentes nacionales	13
1.2.2 Antecedentes internacionales.....	16
1.3. Teorías relacionadas al tema	20
1.3.1 Estudio del trabajo	20
1.3.1.1 Estudio de métodos	24
1.3.1.2 Estudio de tiempos	30
1.3.2 Productividad	46
1.3.2.1 Factores internos de la productividad	46
1.3.2.1.1 Eficiencia	47
1.3.2.1.2 Eficacia	47
1.4. Planteamiento del problema.....	48
1.4.1 Problema general	48
1.4.2 Problema específico	48
1.5. Justificación de estudio	48
1.5.1 Justificación teórica.....	49
1.5.2 Justificación práctica	49

1.5.3	Justificación económica	50
1.5.4	Justificación Metodológica	50
1.5.5	Justificación Social	50
1.6.	Hipótesis	51
1.6.1	Hipótesis general	51
1.6.2	Hipótesis específicas	51
1.7.	Objetivos	51
1.7.1	Objetivo general	51
1.7.2	Objetivos específicos.....	51
II.	MÉTODO	53
2.1.	Tipo de Investigación.....	54
2.1.1.	Diseño de investigación	54
2.2.	Variables y operacionalización.....	55
2.2.1.	Variable independiente	55
2.2.2.	Variable dependiente: Productividad	57
2.3.	Población, muestra y muestreo	60
2.3.1.	Población	60
2.3.2.	Muestra.....	60
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validación y confiabilidad	61
2.4.1.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	61
2.4.2.	Validez	62
2.4.3.	Confiabilidad.....	62
2.5.	Métodos de análisis de datos	63
2.6.	Aspectos éticos.....	63
2.7.	Desarrollo de propuestas	64
2.7.1.	Situación actual	64
2.7.2.	Propuesta de Mejora.....	84
2.7.3.	Implementación de la Mejora	88
2.7.4.	Resultados de la ejecución	113

2.7.5. Análisis económico financiero.....	118
III. RESULTADOS	126
3.1. Análisis descriptivo	127
3.2. Análisis inferencial	133
3.2.1. Análisis de hipótesis general (productividad)	133
3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica (Eficiencia)	136
3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica (Eficacia)	139
IV. DISCUSIÓN.....	142
V. CONCLUSIONES	145
VI. RECOMENDACIONES	147
REFERENCIAS	149
ANEXOS	154
ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA:	155
ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	156
ANEXO 3: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA LA MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD	157
ANEXO 4: INSTRUMENTO DE TOMA DE TIEMPOS	158
ANEXO 5: FORMATO DE DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO.....	159
ANEXO 6: DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS.....	160
ANEXO 7: REPORTE DE LA TOMA DE TIEMPOS DE LA PRODUCCIÓN DE THINNER NF.....	161
ANEXO 8: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS.....	162
ANEXO 9: JUICIO DE EXPERTOS – ROSARIO LOPEZ	166
ANEXO 10: JUICIO DE EXPERTO - LEONIDAS BRAVO	168
ANEXO 11: JUICIO DE EXPERTOS – LINO RODRIGUEZ	170
ANEXO 12: MANUAL DE FUNCIONES Y PROCEDIMIENTOS.....	172

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Problemas Encontrados	6
Tabla 2: Matriz de Correlación	9
Tabla 3: Matriz de Criticidad	10
Tabla 4: Ritmos de trabajo expresado según la escala de valoración británica	37
Tabla 5: Criterios de evaluación según Westinghouse	39
Tabla 6: Tolerancias recomendadas por la OIT	43
Tabla 7: Matriz de operacionalización	59
Tabla 8: Toma de tiempos del proceso de producción de Thinner NF.....	78
Tabla 9: Calculo de números de muestras (Pre - Test)	79
Tabla 10: Calculo promedio de tiempo observado	80
Tabla 11: Calculo del tiempo estándar (Pre - Test).....	81
Tabla 12: Productividad del proceso de producción de Thinner NF.....	83
Tabla 13: Posibles alternativas de solución	84
Tabla 14: Matriz de priorización de las causas a resolver	85
Tabla 15: Cronograma de Ejecución.....	86
Tabla 16: Recursos y presupuesto	87
Tabla 17: Actividades que no agregan valor y que serán examinadas	92
Tabla 18: Mejora de actividad 1	96
Tabla 19: Mejora de actividad 2.....	97
Tabla 20: Mejora de actividad 3	98
Tabla 21: Mejora de actividad 4	99
Tabla 22: Mejora de actividad 5	100
Tabla 23: Mejora de actividad 6.....	101
Tabla 24: Mejora de actividad 7	102
Tabla 25: Mejora de actividad 8.....	103
Tabla 26: Mejora de actividad 9	104
Tabla 27: Toma de tiempos (Post-Test)	107
Tabla 28: Cálculo del número de muestras (Post - Test)	108
Tabla 29: Cálculo del tiempo promedio observado (Post – Test)	109
Tabla 30: Calculo del tiempo estándar (Post – Test).....	110
Tabla 31: Productividad del thinner NF (Post – Test)	111
Tabla 32: Tiempo Estándar (Pre - Test)	114

Tabla 33: Tiempo Estándar (Post - Test).....	115
Tabla 34: Eficiencia - Eficacia - Productividad.....	117
Tabla 35: Ahorro del tiempo estándar.....	118
Tabla 36: Calculo de valor actual neto (VAN) en un escenario optimista.....	120
Tabla 37: Tasa interna de retorno (TIR) en un escenario optimista.....	121
Tabla 38: Calculo de valor actual neto (VAN) en un escenario moderado.....	122
Tabla 39: Tasa interna de retorno (TIR) en un escenario moderno	123
Tabla 40: Calculo de valor actual neto (VAN) en un escenario pesimista	124
Tabla 41: Tasa interna de retorno (TIR) en un escenario pesimista	125
Tabla 42: Productividad pre test – post test	127
Tabla 43: Mejora de la eficiencia	129
Tabla 44: Mejora de la eficacia	131
Tabla 45: Prueba de normalidad de la productividad	134
Tabla 46: Contrastación de la hipótesis general con la ruta T-Student	135
Tabla 47: Estadístico de prueba	136
Tabla 48: Prueba de normalidad de la eficiencia	137
Tabla 49: Contrastación de la hipótesis específica con la ruta Wilcoxon.....	138
Tabla 50: Estadísticos de prueba	138
Tabla 51: Prueba de normalidad de la eficacia	139
Tabla 52: Contrastación de la segunda hipótesis específica con la ruta de T-Student.....	140
Tabla 53: Estadísticos de prueba	141

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: competitividad: Costo de mano de obra industrial de pinturas – US \$ 1 hora de trabajo	2
Figura 2: Ranking Latinoamérica IGC 2012-2013.....	3
Figura 3: Diagrama de Causa - Efecto	8
Figura 4: Diagrama de Pareto	11
Figura 5: Matriz de Priorización	12
Figura 6: Estratificación de áreas afectadas	12
Figura 7: Matriz de Solución	13
Figura 8: Clasificación del Estudio del Trabajo	23
Figura 9: Simbología utilizada en los diagramas de operaciones	27
Figura 10: Descomposición de un producto o de la operación	31
Figura 11: Modelo básico para el cálculo de los suplementos	41
Figura 12: Descomposición del tiempo tipo de una tarea	45
Figura 13: Descomposición del tiempo estándar	45
Figura 14: Thinner Dissolver NF	67
Figura 15: Organigrama de la empresa	68
Figura 16: Montacargas	69
Figura 17: Apilado de Cilindros en Almacén	69
Figura 18: Materia Prima puesta para ser elevado	70
Figura 19: Elevados hacia payla.....	71
Figura 20: Materia Prima listos para la producción de Thinner NF	72
Figura 21: Abriendo Cilindros para la Verificación	72
Figura 22: Contenido ya vaciado lito para la mezcla.....	73
Figura 23: Llenado de cilindros de Thinner NF.....	73
Figura 24: Vaciado de Cilindros de Thinner NF.....	74
Figura 25: Cilindros de Thinner NF apilados y almacenados	74
Figura 26: DOP del proceso de producción de Thinner NF	75
Figura 27: Diagrama de análisis de proceso (DAP)	76
Figura 28: Diagrama analítico de producción (DAP) producción de Thinner NF (Pre – test)	89
Figura 29: Diagrama analítico del proceso de producción de thinner NF (Pre – test).....	90
Figura 30: DAP Producción de Thinner NF (Post - Test)	105
Figura 31: Índice de Actividades.....	113

Figura 32: Tiempo Estándar (Pre- Test)	115
Figura 33: Tiempo Estándar (Post- Test).....	116
Figura 34: Tiempo Estándar Total (Pre Test - Post Test).....	116
Figura 35: Eficacia - Eficiencia - Productividad.....	117
Figura 36: Productividad Pre Test - Post Test.....	128
Figura 37: Mejora de la productividad	128
Figura 38: Eficiencia Pre Test - Post Test	130
Figura 39: Mejora de Eficiencia	130
Figura 40: Eficacia Pre Test – Post Test.....	132
Figura 41: Mejora de la Eficacia	132

RESUMEN

La presente investigación trata de la implementación del Estudio de Trabajo en el proceso de producción de THINNER NF para la empresa CYKRON S.A.C, teniendo como finalidad el solucionar problemas que están afectando la productividad.

Por su finalidad la investigación es aplicada, por su nivel explicativo, y enfoque cuantitativo; por su diseño es cuasi experimental y de alcance temporal longitudinal.

La unidad de estudio es el proceso de fabricación de THINNER NF, la población ha sido definida como la producción de THINNER NF para los clientes, la muestra es igual a la población, por lo que se realizó un censo para las tomas de los datos, los datos se midieron durante el periodo de 30 días. No se considera muestreo dado que se efectuó un censo.

Para la aplicación del estudio de trabajo se tomó como modelo los pasos sugeridos por Kanawaty, habiendo obtenido inicialmente un tiempo estándar de 138.76 min el cual fue calculado con la tolerancia de 25% y calificación del 15% según lo sugerido por la OIT y dependiendo al área de trabajo.

Para la mejora, se pudo identificar nueve actividades a las cuales se les brindo mejora a sus procedimientos, consiguiendo una disminución del tiempo estándar de 46.83 min por ciclo, asimismo como consecuencia del estudio de trabajo se logra conseguir un aumento relativo en el índice de la productividad de 23.64%.

A fin de contrastar la hipótesis de investigación se procedió primero con un análisis de normalidad para verificar el comportamiento de las series de los aplicando el estadígrafo de Shapiro Wilk y dado que los análisis dieron un comportamiento paramétrico se utilizó T – Student para la contratación de hipótesis.

Se pudo concluir que como consecuencia de la aplicación del estudio de trabajo en la producción de THINNER NF en la empresa CYKRON S.A.C, hubo un incremento de la productividad, eficiencia y eficacia; por tal razón que se recomienda la aplicación de la utilización de dicha herramienta en los demás procesos de la empresa.

Palabras claves: Estudio de trabajo, Estudio de tiempos, Estudio de métodos, Productividad.

ABSTRACT

This research is about the implementation of the Work Study in the production process of THINNER NF for the company CYKRON S.A.C, with the purpose of solving problems that are affecting productivity.

For its purpose, research is applied, for its explanatory level, and quantitative approach; by design it is quasi-experimental and of longitudinal temporal reach.

The unit of study is the manufacturing process of THINNER NF, the population has been defined as the production of THINNER NF for customers, the sample is equal to the population, so a census was taken for data collection, Data were measured during the 30-day period. Sampling is not considered as a census was taken.

For the application of the work study, the steps suggested by Kanawaty were taken as a model, having initially obtained a standard time of 138.76 min which was calculated with the 25% tolerance and 15% rating as suggested by the ILO and depending on the work area.

For the improvement, it was possible to identify nine activities to which they were given improvement to their procedures, achieving a decrease of the standard time of 46.83 min per cycle, also as a result of the work study it is possible to achieve a relative increase in the index of the 23.64% productivity.

In order to test the research hypothesis, a normality analysis was first carried out to verify the behavior of the series by applying the Shapiro Wilk statistic and since the analyzes gave a parametric behavior, T - Student was used to contract hypotheses.

It was concluded that as a result of the application of the work study in the production of THINNER NF in the company CYKRON S.A.C, there was an increase in productivity, efficiency and effectiveness; For this reason, the application of the use of this tool in the other processes of the company is recommended.

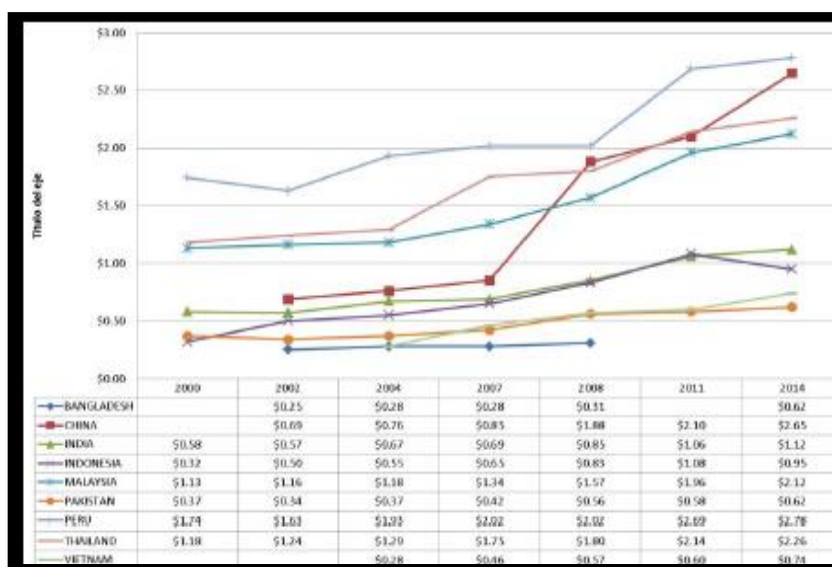
Keywords: Work study, Study of time, Study of methods, Productivity.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

A nivel mundial, en la actualidad de este siglo XXI el comercio y el mercado pasa por varias etapas estos son cambios para futuros, poniendo a las empresas a que estas tengan la necesidad y la obligación de implementar y alinear sus métodos de trabajo con la única finalidad de entrar competencia del mercado, dándole un impulso para que esta pueda ser desarrollada como una industria de calidad. Esto debe ir de la mano con el factor humano, lo cual es considerado elemento de importancia por las empresas para su desarrollo. En el mercado mundial las empresas que lideran ya han implementado y adoptado el estudio de trabajo, esto tiene una mejora en estas empresas ya que han logrado avances muy extraordinarios ya que lo beneficios y el cambio que surgió en las empresas son la calidad, respuestas rápida a los requerimientos o entregas de productos y generando costos mínimos siendo estas una reducción de costos, también existen empresas en América latina que están enfocando en la productividad, ya que estas empresas tienen las herramientas y la tecnología para poder ejecutarlo; los datos que arrojaron el (FMI) Fondo Monetario Internacional, en el año 2105 nos indica que la productividad en la región alcanza un promedio de 15 mil 617 dólares per cápita y está ubicado muy alejado de los países líderes de esta clasificación global.

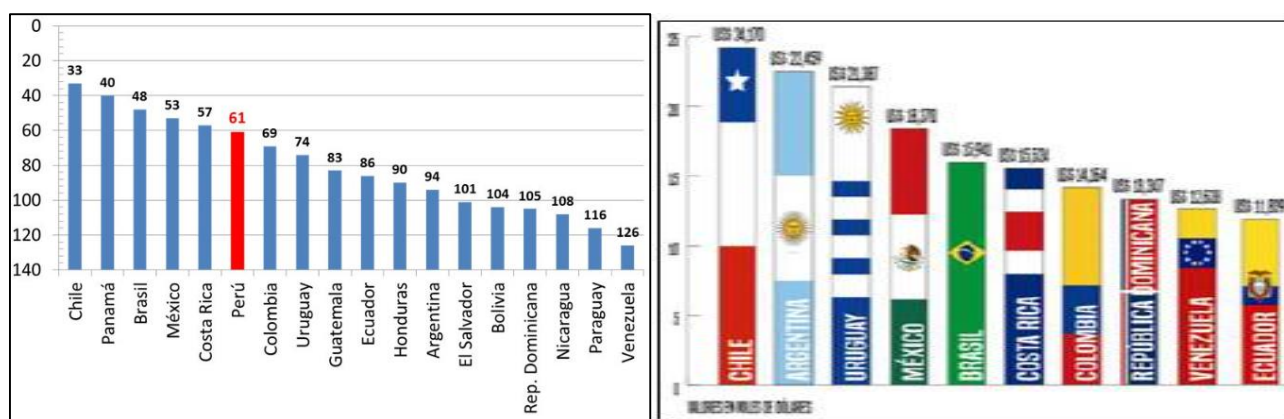
Figura 1: competitividad: Costo de mano de obra industrial de pinturas – US \$ 1 hora de trabajo



Fuente: FMI

A nivel internacional, en América latina, el país de Chile tiene el mayor índice de productividad, esta se promedia en los 24 mil 180 dólares en la producción per cápita. Y los países que lo siguen son Uruguay y Argentina, que cuentan con niveles iguales y tenemos en último lugar que cuenta menor productividad es el país de Ecuador este tiene una productividad de 11, 840 dólares (mundo ejecutivo, 2015, p1). El sector manufacturero que mueve las industrias de las pinturas para los acabos finales en el sector automotriz maderero u habitacional el cual implica que los diluyentes cuenten con un control de calidad en sus componentes entre otras materias primas que son elaboradas y estas serán exportados a los países más resaltantes del mundo y es por eso que el Perú se ubica entre los mejores del índice de competitividad de la calificación latinoamericana, siendo el competidor directo de México, Colombia y Chile.

Figura 2: Ranking Latinoamérica IGC 2012-2013



Fuente: Elaboración CDI – SIN

En el Perú, en los presentes días del siglo XXI los diversos mercados se exponen a diversas variaciones, poniendo a estas empresas en la obligación de alinear sus métodos para poder mantenernos o mejorar en el mercado. Es de importancia que las empresas tengan el conocimiento y las ideas fijas de la calidad, procesos, productividad y la mejora continua, en un conjunto de temas de mejoras para seguir posicionado en el mercado, no necesariamente por las ganancias monetarias que ingresan a sus cuentas sino también por el producto terminado o trabajo realizado que brindan estas empresas a sus consumidores.

En el mercado de pinturas y diluyentes en espacio global se consigue observar un descubierto de las organizaciones empresariales de pinturas y diluyentes, la competencia del mercado es cada vez más abundante de manera que marcas ya establecidas en el mercado no consigan tener esa respuesta efectiva en situaciones que tiene que ver con la productividad ya estas cargan con dificultades con los problemas de tiempos en la producción siendo esto llevadero a una baja en

las etapas de producción y consigo afectando al avance del producto final. La demanda muy elevada que se ha visto desde el crecimiento para la importación a otros lugares de los diluyentes esta dependerá del consumo de los clientes que trabajan con estos químicos ya sea para el pintado de autos, casas, rejas, cobertores, puertas, por ende, las industrias del rubro de pinturas y diluyentes deben ajustar su productividad a la gran demanda de estos productos.

Según un estudio de mercado dirigido por el centro de inteligencia y negocios de mercado MAXIMIXE: “el crecimiento constante nacional en el sector de pinturas en un 5% en el año 2015, después de que este haya tenido un retroceso en el año 2014 alrededor del 2%. Después con la llegada de los temas inmobiliarios este mercado obtuvo una mejor visión en los sectores de construcción, siendo de relevante en la demanda de pinturas y minería”

Por otro lado, COPECO: “Este es el momento actual donde el mercado de pinturas tiene un valor de \$ 350.000.000 millones y siendo esta abastecida por 40.000.000 millones de galones, esto nos da como resultado que el consumo per cápita es de 1.5 3.785kg (un galón), siendo esto visto como una tasa baja dando una oportunidad muy interesante para mejorar el potencial y esto nos llevará a crecer en el rubro”. Siendo esta una gran oportunidad en el mercado actual porque hasta la fecha solo hay 165 empresas que se dedican al rubro de pinturas, haciendo que esta oportunidad sea apropiada y variable para los consumidores.

En la actualidad la empresa CYKRON S.A.C, tiene la necesidad de mejorar e implementar estrategias de producción para mejorar y así ser una empresa competitiva para el mercado actual.

Pinturas CYKRON S.A.C, tiene una línea de producción dirigida a la fabricación de thinneres NF y esmaltes industriales, duco, laca y recubrimientos similares, esta fue fundada en el año 1997 siendo el Gerente General el Sr. Clodoaldo Iñigo Peralta.

Siendo productos de venta a nivel nacional e interprovincial se detectan problemas; Las observaciones en el área de producción para la elaboración del thinner NF arrojaron un problema muy grave, siendo de observación toda la empresa existen muchos problemas por mejorar.

La poca productividad en el proceso para la elaboración del thinner NF causando así una demora en la producción y las órdenes de despacho ya que por fallas de producción en el envasado estos quedarían truncados. Lo que priorizará para mejorar el desarrollo de la empresa, teniendo como respuesta resultados de producción con estándares elevados, con el empleamiento de los recursos con la misma proporción.

Otro inconveniente que es muy relevante ya que es de fácil observación es el no conocimiento de la falta de asesoramiento del uso de máquinas en la zona de producción, obteniendo como resultado un problema más que lidiar con el envasado de thinner NF, las áreas de trabajo deben estar bien equipadas para poder cumplir con una producción óptima y a sí satisfacer al cliente. Al emplear esta ideología se consigue la reducción de los tiempos teniendo en cuenta que también ayuda a la mejora en las actividades de la producción. Teniendo en cuenta lo importante de conseguir una coordinación para así no obtener resultados negativos, demoras o paralización de la línea de producción. Siendo un asunto muy importante el tema de la mejora productiva observamos la importancia de los requerimientos de la empresa para poder elaborar los productos tenemos que contar con proveedores estables. Por medio de esta ideología puesta en funcionamiento nos concentraremos en la búsqueda de la mejora ya en los procesos obteniendo como resultados una buena productividad.

A nivel nacional la empresa CYKRON S.A.C está en desventaja con las empresas ya situada en el mercado por que observamos que no se implementó en sus procesos de producción una nómina de tiempos para cada etapa de la línea

En estos tiempos el diluyente thinner es un insumo muy requerido en el mercado de pinturas y de adquisición para las empresas inmobiliarias, carpinterías, centros ferreteros, tiendas de pinturas, etc., por motivo de esta gran demanda, así pues, hemos nos proponemos en el resto del año que contaremos con los insumos el uso de máquinas y tener tiempos para cada fase de producción así poder lograr la simpatía y la satisfacción de nuestros clientes.

1.2 Formulación del problema general

Para darnos una idea del porque surgen las preocupaciones de disminución productividad en la empresa CYKRON S.A.C elaboraremos la espina de Ishikawa, también el diagrama de Pareto y para tener clara la alternativa de solución usaremos la matriz de criticidad.

En la presente tabla, logramos identificar las causas principales por las cuales surgen la ineficiente productividad en el área de producción de thinner Disolver NF.

Tabla 1: Problemas Encontrados

# DE PROBLEMAS	PROBLEMAS
P1	Personal sin capacitación
P2	Ausentismo personal
P3	Costo elevado de materia prima
P4	Mantenimiento no planificado
P5	Maquinas que realizan varias tareas
P6	Normas ambientales no establecidas
P7	Normas de trabajo no establecidos
P8	Métodos de trabajo no establecidos
P9	Producción no planificada
P10	Productividad no medida

Fuente: Elaboración Propia

En tabla 1 puesta en observación podemos tener ideas claras de los problemas o causas ya identificadas que estas no llevan a la baja productividad, estos problemas los cuales pudimos identificar mediante la aplicación de la técnica de brainstorming.

De los cuales pudimos revelar 10 problemas. En no contar con los métodos de trabajo y estos no estar establecidos, puesta en la tabla debido a que en la actualidad la empresa no brinda a los colaboradores manuales de trabajo, esto nos da a entender que el trabajo se realiza de forma empírica. Esto da a contemplar que los trabajadores realizan sus operaciones sin tener una estandarización. También logramos observar el ausentismo laboral, esto nos indica un problema ya que genera una baja productividad por que la maquina es operada por el maquinista y un colaborador de este para que esta pueda cumplir su producción correctamente. También

resaltaremos la falta de normas y políticas de trabajo que aún no se establecen por la gerencia. Maquinas que realizan varias actividades es considerado también un problema de baja productividad. Esto se debe a que los cilindros de los diluyentes son insumos muy pesados (250 y 280 kilogramos) y estos tienen que ser trasladados con el uso del montacarga. Pero, el montacargas es alquilado la empresa no cuenta con un montacargas propio y estos cuando es traído a la empresa se usa para diferentes actividades y le dan más importancia a las ventas o despachos que a la producción.

Y este problema perjudica a la elaboración de thinner ya que puede crear paradas, improductividad y no abastece a la payla con la materia prima.

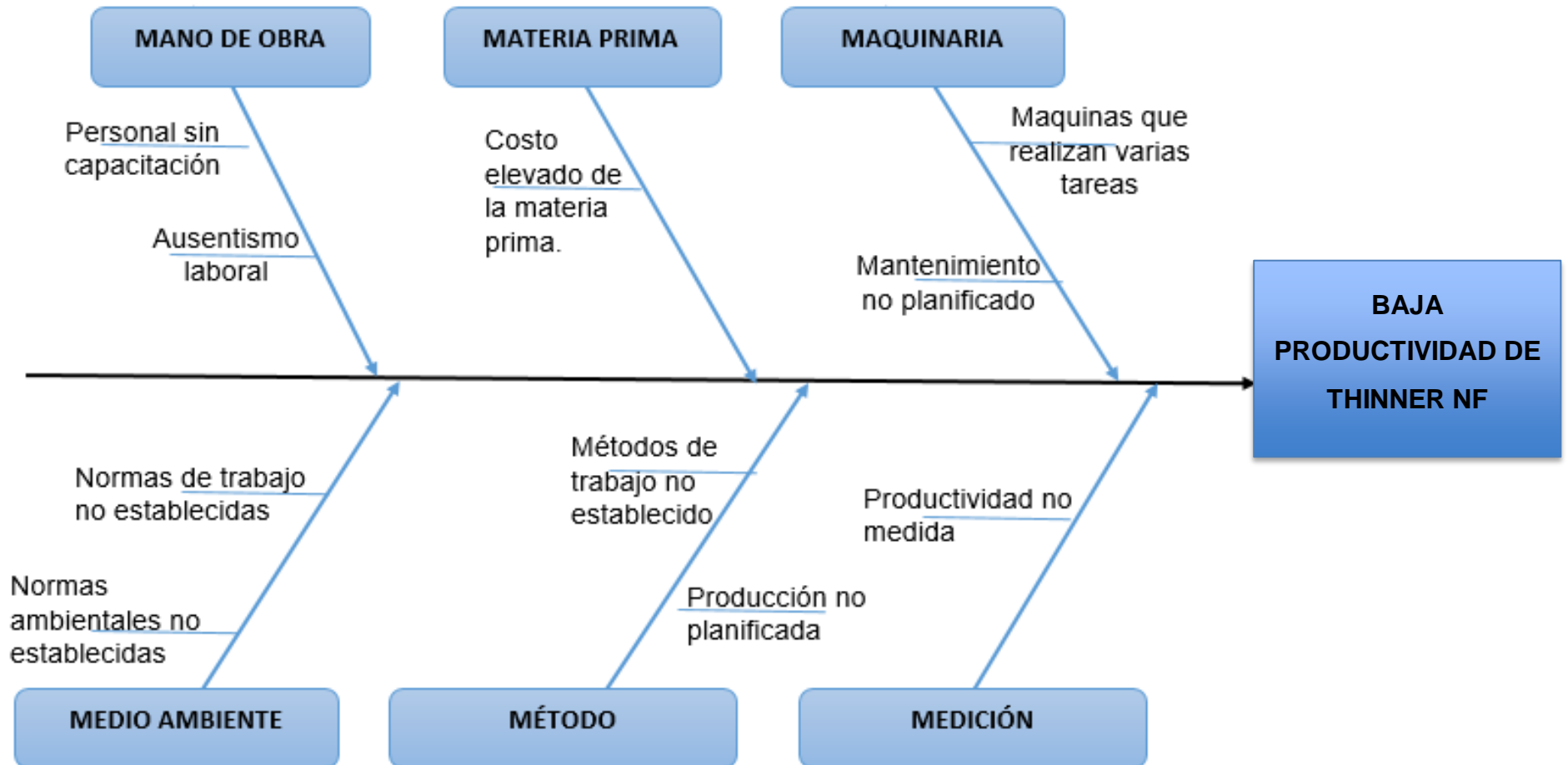
Un problema relevante que también es parte de la improductividad es por no contar con un mantenimiento el cual no es planificado para las maquinas. En la actualidad en único mantenimiento que se realiza en el área es el de corrección, dando pie a que cuando estas máquinas fallen ellos nos genere tiempo muertos y no podamos cumplir con la producción requerida o cuando el montacargas no esté operativo existe demora en el abastecimiento en la payla.

La producción no planificada de los lotes y la demanda general esto también trae problemas, ya que se trabaja para atender a clientes diarios y por lo tanto el interrumpir una producción ya puesta en marcha para poder brindar prioridad a otra de urgencia, esto nos lleva a observar que la empresa está pasando por una baja productividad al no emplear los indicadores para la examinación de la gestión de planta.

Finalmente, el elevado costo de los diluyentes y disolventes (materia prima) esto influye de forma negativa en la productividad una mala maniobra o un mal vaciado en la payla podría significar la perdida monetaria, esto nos daría a entender que la producción no genere ganancias.

ISHIKAWA:

Figura 3: Diagrama de Causa - Efecto



Fuente: Elaboración propia

Ahora analizaremos minuciosamente y cuantificaremos mediante la técnica de Pareto, se realizará un matriz de correlación; tomando en cuenta que si tiene un vínculo alto= 3, débil =2, baja =1, nula sin relación = 0

Tabla 2: Matriz de Correlación

	PROBLEMAS DE BAJA PRODUCTIVIDAD		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	FRECUENCIA
1	Personal sin capacitación	P1		3	3	0	0	0	3	0	0	0	9
2	Ausentismo laboral	P2	2		0	0	0	0	0	0	0	0	2
3	Costo elevado de la materia prima	P3	0	0		0	0	0	0	0	1	0	1
4	Mantenimiento no planificado	P4	2	0	0		0	0	0	0	0	0	2
5	Máquinas que realizan varias tareas	P5	2	0	0	2		0	0	3	0	0	7
6	Normas ambientales no establecidas	P6	1	0	0	0	0		0	0	0	0	1
7	Normas de trabajo no establecidas	P7	1	0	0	0	0	0		0	0	0	1
8	Métodos de trabajo no establecidos	P8	2	1	0	1	1	1	1		1	1	10
9	Producción no planificada	P9	1	0	0	0	0	0	0	0		0	1
10	Productividad no medida	P10	0	0	0	0	0	0	0	0	1		1

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 2, correlación pudimos establecer las causas que intervienen con fuerza en el problema principal y se puede apreciar que las máximas correlaciones presentan un porcentaje de 10,9,7 los métodos de trabajo no son establecidos en la empresa, el montacargas al ser recogido de la cochera no solo cumple la labor de el de abastecer la producción sino también el cumplir con varias actividades, el personal de la empresa no recibe capacitación para realizar el trabajo que se programa en el día.

Tabla 3: Matriz de Criticidad

P	PROBLEMAS DE BAJA PRODUCTIVIDAD	FRECUENCIA	%	% ACUM
P1	Personal sin capacitación	10	29%	29%
P2	Ausentismo laboral	9	26%	54%
P3	Costo elevado de la materia prima	7	20%	74%
P4	Mantenimiento no planificado	2	6%	80%
P5	Máquinas que realizan varias tareas	2	6%	86%
P6	Normas ambientales no establecidas	1	3%	89%
P7	Normas de trabajo no establecidas	1	3%	91%
P8	Métodos de trabajo no establecidos	1	3%	94%
P9	Producción no planificada	1	3%	97%
P10	Productividad no medida	1	3%	100%
TOTAL		35	100%	

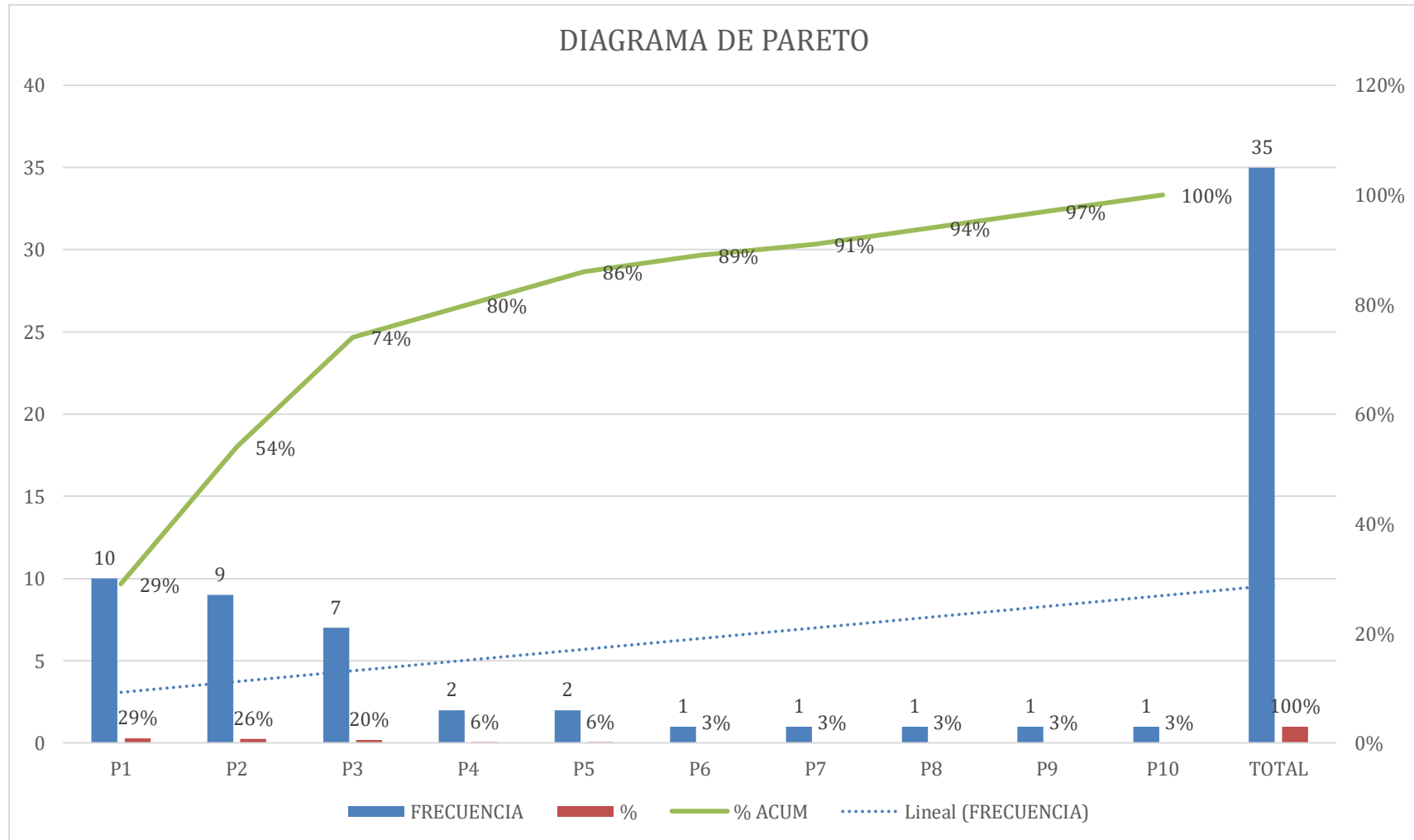
Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3, podemos observar la baja productividad de la empresa se realizó esta tabla de matriz de criticidad con el fin de obtener las zonas de trabajo que perjudican a la productividad de CYKRON S.A.C.

Dejamos claro que en la tabla anterior donde fueron identificados los problemas siendo estos ordenados bajo la técnica de braistorming de forma en la que nos da a entender cuáles de estos problemas son lo que con frecuencia suceden en la planta para ser más directos los problemas 1, 2 y 3 son los problemas que representa un 74% de frecuencia en la baja productividad.

DIAGRAMA DE PARETO:

Figura 4: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

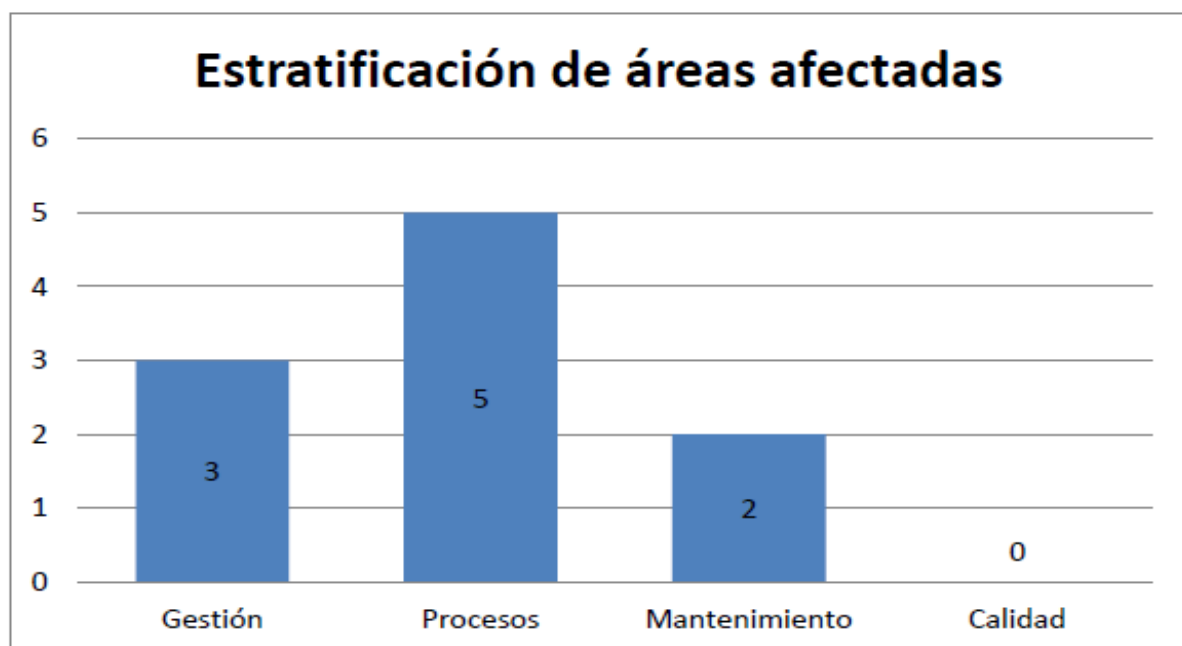
Luego de haber revelado los problemas de la productividad baja de CYKRON S.A.C, ahora necesitamos mejorar las áreas afectadas siendo estas estratificadas, y darle prioridad a los problemas para que sean estos resueltos tal como mostraremos en la figura 5.

Figura 5: Matriz de Priorización

Problemas por área	Medición	Mano de obra	Máquinaria	Método	Medio ambiente	Materia Prima	Nivel de calidad	Total problemas	Tasa porcentual	Impacto	Cualificación	Prioridad	Medidas a tomar
Gestión	0	1	0	0	2	0	Medio	3	30%	6	18	2	Mejora continua
Procesos	1	1	0	2	0	1	Alto	5	50%	10	50	3	Estudio del trabajo
Mantenimiento	0	0	2	0	0	0	Medio	2	20%	2	4	1	TPM
Calidad	0	0	0	0	0	0	Medio	0	0%	2	0	1	5'S
Total	1	2	2	2	2	1		10					

Fuente: Elaboración propia

Figura 6: Estratificación de áreas afectadas



Fuente: Elaboración propia

En la figura 6, cuadro de Pareto se logra identificar los problemas que son más frecuentes en la empresa, y es por esta razón que se aplicara el estudio del trabajo para poder darle solución a estos problemas.

Así mismo la matriz de priorización nos arroja los lugares de trabajo que presentan problemas y también la prioridad que daremos a estos problemas para resolverlos. Después de la recaudación de los datos podemos estar seguro de que la zona de trabajo que contiene más problemas es el área de producción de thinner NF. Generándole las opciones para su solución por medio de estas herramientas: Mejora continua, Estudio del trabajo y la metodología de las 5 Ss.

Para tomar la decisión en saber que herramienta emplear como solución para así darle solución al problema se realiza un análisis de posibles alternativas que nos darán la solución con el uso de la matriz de la figura 7.

Figura 7: Matriz de Solución

SOLUCIONES	CRITERIOS			TOTAL
	FACTIBILIDAD	VIABILIDAD	EFICACIA	
Estudio del trabajo	3	3	3	9
Mejora continua	3	2	1	6
TMP	1	1	1	3
Filosofía de las 5 Ss.	2	2	1	5

Fuente: Elaboración propia

1.2. Trabajos previos

1.2.1 Antecedentes nacionales

ARANA, Luis. “Mejora de productividad en el área de producción de artículos de cuero en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje”. Tesis (título de ingeniero industrial). Lima: universidad san Martin de Porres, 2014, 251 pp. Nos señala sus objetivos: La averiguación de herramientas de aumento continuo en sus métodos de labor para aumentar la productividad para la elaboración de los artículos de piel de vacuno (cuero). La metodología es descriptiva. Se resumió que, conforme con la aplicación del estudio de tiempos, y afirmando los mismos en la oportuna compra de maquinaria se revelo una importante mejora en el tiempo que se emplea para la creación de un molde, esta mejora se observa reflejada en el 16% ya que

antes se elaboraba en un periodo de 110.05 min a ahora solo emplean un tiempo de 92.08 min. con respecto al analizar la productividad final, luego de haber ejecutado las mejoras para los métodos de trabajo, se logra observar una subida en la productividad de 1.05% poniendo en evaluación la productividad que tiene se tiene al inicio, asimismo también influyo en la efectividad ya que se pueden notar un aumento del 31%; el ahorro aproximado de 3 mil soles al mes, debido a esto la organización empezó a obtener ingresos, aumentado así las ventas y de aceptación del cliente. La aplicación de la tesis se involucra más en la disminución de tiempos para llevar a cabo las diversas operaciones, optimizando los recursos (humanos, maquina, materia prima) y el volumen de producción contribuyendo a un ahorro notable; por el requerimiento de la competencia nacional del mercado, se busca la mejora de los procesos internos y así poder crear una mejor productividad y entrar al mercado competidor.

CHECA, Pool. Con su tesis de “Propuesta de mejora en la elaboración de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa confecciones sol”. Tesis (Título de ingeniero industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2014. 259 pp. La investigación revela el objetivo principal: Aplicar las mejoras en el proceso de elaboración de confección de polos para aumentar la productividad de las confecciones sol. Elabora el dictamen de inicio para la área de producción de los productos textiles siendo cortos los cuellos redondos teniendo observando la baja productividad se llega al punto de encontrar el problema y este ser señalado al tiempo de espera, tiempos de traslado, desplazamientos que no generen valor al producto, así señalando a las condiciones del ambiente labora no aceptable ,el tener una zona específica para el uso como almacenamiento y el no contar con un mantenimiento y control adecuado del tráfico de materia prima; empleando al que están sometidos actualmente estaba rindiendo una productividad de 32.64 %, la cual es reflejada en una producción por ser semana de 180 unidades de prendas. Por tal motivo se implanta: el estudio del trabajo con su variable el estudio de tiempos, ya que estas herramientas nos permitirán descartar los factores innecesarios como mano de obra que no genere valor al producto, reprocesos por trabajos sin calidad, entre otros; con la única finalidad de tener factores que agreguen valor al producto. Al verificar los resultados finales se genera la conclusión que, con la aportación de la propuesta mejorada, se logra el aumento de la productividad de prendas de vestir a un 90.68%, se observa que la producción se elevó a 500 polos por semana. También se decide la incorporación de 2 operarios para el lugar de remallado y 2 colaboradores para los operarios que realizarán el trabajo de planchar y empacar; también llevan el control de la materia prima, manteniendo del taller. En base al cambio económico considerable se llegó a la determinación que la inversión para la

implantación del proyecto es viable ya que arroja un VAN de 16,462.64 > a 0, TIR de 182.33 % mayor al COK; con beneficio de costo de 2.039 mayor a 1.05 es decir en proyecto sí es viable. Con esta investigación se observa los beneficios importantes que nos brinda la aplicación de dichas herramientas ya que se logra obtener el objetivo que consigue disminuir los niveles de despilfarro de materia prima y el máximo aprovechamiento del espacio, estos aportan al aumento considerable de esta productividad, alcanzando mejores niveles de producción.

PACHECO, Gina. “La productividad como efecto de la motivación en operarios de una empresa transnacional de telecomunicaciones”. Tesis (Título de Licenciado en Administración de Empresas). Lima: Pontificia universidad católica del Perú, 2012. 59 pp. Da como objetivo principal el de revelar que la motivación cuenta con una influencia que es de considerar en la productividad para los colaboradores. Con la finalidad de investigar los aspectos que ponían en riesgo la producción de la empresa, se hace una entrevista al jefe de área de producción, supervisores de área y operarios de planta, a quienes se les repartió un cuestionario para la recolección de información que no fue carente y posibles visualizaciones de un personal que no tiene motivación para la labor de las actividades, porcentaje de ausentismo por tal razón se da como solicitud y el de requerir los archivos médicos. Encontrando que el mayor factor de faltas de los colaboradores este se debía a los problemas musculares que tenían, en los lugares de la espalda y lumbares. Esto le llevo a la decisión frontal de un mejoramiento en el tema ergonómico. En conclusión, se indica que por medio a de la motivación que se brindó en el desarrollo que fue asimilada por los colaboradores se obtiene un mejor rendimiento y consiguiendo así un ahorro del 30% en el tiempo esto indica que la mejorara fue de un tiempo inicial de 18.22 y ahora con un tiempo de 12.60 min/máquina. Emplearemos esta tesis para que nos oriente en tener claro y considerar la motivación de manera de importancia que está afectando positiva o negativamente el desarrollo de los operarios, se tienen que sentir que la empresa les brinda estimulaciones, reconocimientos.

CABRERA Guillen, Jesús Jaime. (2016), En su tesis “Estudio de trabajo incrementa la productividad en la línea de vulcanizado de la empresa J & B SEÑOR DE LA MISERICORDIA S.A.C, Callao 2016”. Tesis (Titulación de Ingeniería Industrial). Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2016. En su investigación describes que para poder conseguir un incremento en la producción de vulcanizadores se tenía que hacer un estudio de métodos para contribuir de tiempos 9:30 horas empleado en la producción. Se indica que la línea de

producción cuenta con problemas para la fabricación de vulcanizadores. Para el Investigador se tuvo que realizar las implementaciones para entregarle una solución a los problemas de la organización a la que se dirigió esta tesis, se implementaron las herramientas de ingeniería, estudio de trabajo, actividad de operación lo cual se rebajó en 7:36 hr -min, descartando el proceso que contaban en su pre test, que hacían los operarios encontrando el valor óptimo para el aumento de recursos también el incremento de productividad que se obtuvo en 74 %.

MUÑOZ CANO Juan Luis. (2016), Denomina que el “Estudio de métodos de las operaciones de planchado para mejorar la productividad en la empresa ECONO LAVA SAC San Martín. Tesis (Ingeniería Industrial). Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2016”. El presente trabajo se tiene como problema en el área de producción indicando al proceso del planchado de la empresa como el generador del cuello de botellas de esta haciendo un total de 4 horas-hombre de uso total y también contando con las demoras de la producción existentes y no da cabida a que la empresa emplee todos sus recursos, para darle solución a estos problemas se hace la elaboración de un estudio de métodos y se consigue la mejora de la productividad en el porcentaje de 30% para realizar esto se requiere de la toma de estudios como la de seleccionar tareas, detalle y la mejora de estos métodos, obteniendo una respuesta de aumento de 65% en sus operaciones midiendo la productividad de realizar un pantalón planchado por min ahora por cinco pantalones planchados por min.

ZAMBRANO Lema, REYMI Gustavo. (2015), En su línea de investigación de “Estudios de métodos y movimientos de la línea de producción de manteles de la empresa Lay Artesanías para mejorar la productividad. Tesis (Titulación de Ingeniero en Producción Industrial). Perú: Universidad de las Américas, Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, 2015”. Indico que para elaborar las funciones indicadas para las actividades estos deberían contar con las mejores máquinas esto permite la elaboración de manteles, tomando en cuenta las mayores producciones para poder conseguir una eficiencia que fuera capaz de brindar mejora a las líneas de producción de materiales.

1.2.2 Antecedentes internacionales

LEMA, Reymi. Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de manteles de la empresa ALY artesanías para mejorar la productividad. Tesis (Título de ingeniero en producción industrial). Quito: Universidad de las Américas, 2015, 126 pp. En la presente tesis se propuso como objetivo: la optimización de los tiempos y desplazamientos para el proceso

de la producción de paños de tela. Debido a no contar con una eficiencia apropiada ni entendimientos acerca del tiempo estándar se opta por la decisión del emplear diversas técnicas del Estudio del Trabajo. Se desarrolló un diagrama de máquina-hombre observando y dando un dictamen que la unidad de herramienta de marca Staibli cuenta con capacidad de mayor producción a diferencia de las máquinas que se tiene en área de producción, pero también se obtiene que la eficiencia era menor que las demás ocurría por las paradas no predecibles de las demás máquinas de manera no predecible, los maquinistas no contaban con la capacidad de brindarle una solución al problema y volver a encenderlas de manera inmediata, esto implicaba que la unidad de herramienta de marca Staibli produzca un tiempo muerto, con mucha demora. Es por ello que se emplea el uso de las líneas de balanceo se determina que el número conforme de colaboradores es de nueve en el área de producción. Al elaborar el análisis financiero se obtuvo la mejora positiva con la integración de un operario, eficiencia y la utilidad bruta se eleva en un 7% y \$ 639,40. Además, por medio de la implementación de hilos se disminuyó el tiempo de desplazamiento a un 16% del recorrido, esto facilitó el fabricar más unidades y estas beneficiaron con una utilidad bruta de \$ 14,55. Esta tesis aportó en visualizar y tener en cuenta la importancia de los tiempos estándar, y también la importancia del orden en que se manejan las operaciones en un trabajo, así como también capacitar al personal y a su vez poder darle tareas a un grupo del personal confiable y capaz de poder solucionar problemas de manera eficiente, es decir contar y crear un personal capacitado para la organización.

MARTÍNEZ, William. Propuesta de mejoramiento mediante el estudio del trabajo para las líneas de producción de la empresa Cinsa Yumbo. Tesis (Título de ingeniero industrial). Colombia: Universidad Autónoma de Occidente, facultad de Ingeniería Industrial, 2013. 93 pp. Tiene como finalidad principal: Demostrar y a la vez facilitar las herramientas y lograr un mejoramiento de las zonas de producción en la organización, emplearon la herramienta de ingeniería (estudio de trabajo); con la finalidad, de buscar el aumento de la productividad. En esta investigación se implantaron tres métodos de investigación, se identifica como está la empresa actualmente, en todas sus áreas productivas de la organización, y se realiza bajo el estudio descriptivo ya que por medio de este se trabaja con hechos reales que nos arroja una interpretación de fácil entendimiento y verídica, la segunda etapa del desarrollo fue la aplicación de investigación cuantitativa de campo ya que se recolecta y son puestos examen los datos sobre, las variables de los procesos, tercera etapa de balanceo de líneas, se selecciona, un estudio cuantitativo este brinda se ayuda de las pruebas estadísticas. Ya implementados y elaborados todos los estudios se demostró que la línea de producción de los cilindros se

encontraba en una situación de no equilibrio, la estación granallado señala un tiempo de 1,13 minutos, esta desigualdad de tiempo ocasiona un cuello de botella puesto que demandaba un tiempo elevado a comparación de las otras actividades. Se presentó que los permuta de las estaciones que son críticas con tiempo elevado de trabajo y que estos eran parte de la limitación de la producción, se presenta los cambios y la solución brindada es que se crearan otras estaciones que cumplan las mismas labores y estas puedan trabajar en paralelo ya que contando con la ecuación de (GRANALLADO) es esta manera existiría una disminución del tiempo por ciclo y esto llevaría a un aumento en la productividad y también la eficiencia, esta estaría equilibrada, si mantiene trabajo ambos turnos con un pedido de trabajo disponible de ocho horas, la producción aumentara de 425 unidades a 842 unidades (cilindros) y la eficiencia del área de producción se incrementaría de un 68,64% a 95,70%. Este trabajo apoyara a tener un conocimiento más óptimo que los métodos de trabajo propagan mejoras de importancia en los procesos viéndolos de manera más eficientes y eficaces con la implementación de una adecuada planificación y programación en las zonas de trabajo.

LÓPEZ, Angelica y WALKER Daniel. “Estudio de métodos y tiempos para el mejoramiento de los procedimientos del centro de distribución nacional, unidad ambulatoria, en Audifarma s.a.” Tesis (Título de ingeniero industrial). Colombia: Universidad tecnológica de Pereira, 2010. 274 pp. Propone como objetivo: Mejoramiento de los procesos mediante la implementación del estudio de métodos y estudio de tiempos. Primero optaron la identificación de los factores que están afectando al proceso interno del complejo de distribución Audifarma S.A, estos generan un desperdicio de tiempos y la energía de los trabajadores, para darle solución a esto se enfocaron en las áreas de admisión, seleccionar y cateo para así posteriormente poner en análisis el desarrollo de los trabajadores la forma de trabajo materia prima, herramientas pesadas, condiciones y las áreas de laburo, sin dejar de lado los requisitos y la calidad en cada actividad. Del estudio se finalizó que el uso de un 10% y el 15% de los tiempos empleados para la separación estos tienen pertenencias a las actividades que llevan el traslado o desplazamiento. Por esta razón se toma como consideración la reubicación como algo de importancia y una configuración general de las rutas de desplazamiento y así lograr la optimización de los desplazamientos para la zona de labor, esto no solo tendría un ahorro de tiempo, sino que también apoya en la reducción de la fatiga. La tesis del presente esta tiene la finalidad de dar solución a los puntos críticos con respecto a los métodos de trabajo, recorridos no necesarios y no productivos, actividades críticas de las operaciones y el despilfarro de materia prima mejorando procesos convirtiéndolo en óptimo y eficiente.

GUARACA, Segundo. Mejora de la productividad, “En la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices EGAR S.A.” Tesis (Título de ingeniero industrial y productividad). Ecuador: Escuela Politécnica Nacional, 2015. 142 pp. La tesis brinda un objetivo final: Brindarle una Mejora de productividad en el área de prensa de pastillas de freno, en la factoría de frenos para autos. Una vez que se señalaron y se elaboró un registro de las actividades que frenaban la producción, se implementó y se planeó el nuevo método, este método está planteado en diseñar y construir un elevador de matrices de ocho niveles. Se instalan en dos niveles una mesa para los remoldes con la finalidad de contar con mayor espacio para el almacenamiento de estos y por otra parte se elaboró un diseño de mesa que se pueda mover por empuje para el transporte y guardado en almacén de insumos que son necesarios en la elaboración de las pastillas de freno para autos. La mejora en el método de trabajo facilitó al colaborador el de provisionar la prensa en menos minutos, mientras que la prensa está en función el colaborador ejecuta otra tarea, así poder tener preparada la próxima provisión. Con esta nueva forma de trabajo se reduce considerablemente el tiempo no operativo de la máquina prensa y surge una mejora en la producción de frenos para autos.

USTATE, Elkin. Estudio de métodos y tiempos en la planta de producción de la empresa Metales y Derivados S.A. Tesis (Título ingeniero industrial) Colombia: Universidad nacional de Colombia, 2007. 54 pp. Cuenta con un objetivo principal: Elaborar un estudio de métodos y estudio de tiempos para la empresa y también el de registrar los procesos de la producción conforme con la ISO 9000. Se da como conclusión: empleando el diagrama del DAP de los métodos actuales de la empresa se percatan de la cantidad innecesaria del transporte para darle solución se a este problema se crea una propuesta que brinda una redistribución de la empresa de manera interna en el área de producción para poder así conseguir una reducción considerable para los transportes y el despilfarro de tiempo de los operarios. Se identifica 20 transportes siendo este representado por un 26% de todas las operaciones que se elaboran en la empresa, y con la implementación, se consigue la minimización de los transportes con una diferencia de 8 y queda en 12 los transportes actuales y representado por un 17% de general de las operaciones realizadas. Se consigue la eficiencia y eficacia al momento de la producción y se pretende conseguir en un futuro la mayor disminución de estos tiempos ya que son mejorables los tiempos muertos.

1.3. Teorías relacionadas al tema

Para poder tener una deseable comprensión de variables dependiente e independiente se hará mención de algunos autores y sus conclusiones respecto al desarrollo del tema.

1.3.1 Estudio del trabajo

Según García (2014, p. 1), la aplicación del estudio del trabajo es un procedimiento que tiene el objetivo de elevar la productividad de una organización o empresa empleando una anulación de todos los desperdicios que forman parte de los recursos de la empresa estos pueden ser el tiempo, los recursos humanos y materiales. También tiene te brinda la ventaja que beneficia a las empresas con un producto de mejor calidad que esta elabora ya que esta herramienta hace la fácil la producción de ellos.

Según crueles (2012, p.161) es quien da la afirmación y nos en la “la investigación dentro del sistema de las operaciones que estas conforman”. Esto nos da referencia que trata sobre el ejemplo de actividad, la materia prima que se emplean y las maquinas o herramientas que se usan para poder tener el logro requerido.

También nos demuestra y nos indica que una de las características del estudio del trabajo refiriendo que esta “[...] tarea sea separada en una parte muy razonable de las operaciones (2012, p.161)

López, Alarcón Rocha (2014) revela que: “estudio de trabajo es un método que pone a cada operación de un trabajo o señala como proceso a un análisis muy meticuloso con un objetivo que tiene como finalidad el de excluir, cambiar, reorganizar todo operación que no genere valor o esta sea improductiva, y consiguiendo así un método que sea apropiado y más ágil para poder ejecutar las operaciones; para poder tener la determinación de un método que sea apropiado para cada una de las actividades nos tomara un abarcamiento desde la normalización del equipo, capacitar al colaborador para que pueda este ser consiente del nuevo método empleado este más normalizado, ejecutando todo antedicho y necesario; permite tener una mejor determinación del número de tiempo (horas) de las que el colaborador o el conjunto de colaboradores pueda ejecutar su labor sin tener la necesidad el de emplear lo no necesario; así

como, decreta un proyecto que compense la operación lo cual sirve de apoyo y estimulante al colaborador para que cumpla con una actividad normal. También se enfoca en el cuidado del esfuerzo que puede emplear el colaborador, los insumos, materia prima y recursos de mano de obra. Todo está enfocado en la finalidad de contar con un trabajo o labor más sencilla y segura para el colaborador sin descuidar la productividad, beneficio y también la confianza de la actividad del modo productivo. Se hace mención del mejoramiento de un método nos inclinamos en la minimización, descartar y la reducir de todas aquellas actividades que no genera valor y que no son necesarias y que forman parte del proceso las cuales pasaran por una evolución muy asertiva siendo en la evolución muy analíticos y minuciosos, para poder tener como resultados el conocimiento de los puntos que son de debilidad que son parte a la amenaza al sistema de productividad, estos puntos señalan los cuellos de botella, mermas, desperdicios que crean y se vuelve parte a que el sistema sea improductivo” (p.8)

Según lo puesto en mención, se puede concretar como idea que el estudio del trabajo nos brinda la facilidad a emplear una mejor propuesta para poder ejecutar las actividades, sin apartar al ser humano y la importancia que este tiene para el sistema productivo.

Según Kanawaty (1996 p.9), refiere que: “El estudio del trabajo es la prueba severa de los métodos de un trabajo; cuenta con la finalidad de emplear de una forma de eficacia y eficiencia para los recursos, estudio del trabajo, tiene como objetivo principal el de poner en examen la manera en que se realiza el trabajo de un proceso, a la vez, se ocupa en la simplificación o modificación del método para poder minimizar la labor que es innecesaria o excesiva, así como también el ahorro de las actividades. El lazo entre la productividad y el estudio del trabajo es notable”.

Prokopenko (1989), hace mención: El estudio del trabajo, es la fusión de dos instrumentos: estudio de métodos y medición del trabajo, que se emplean para dar análisis a la actividad laboral del hombre y así indicarnos los recursos que se intervienen en la eficacia. El estudio del trabajo se utiliza normalmente para poder incrementar la producción de una porción brindada de recursos [...]

Esto se obtiene por medio de un estudio que cumpla orden y confianza de las actividades, sucesión y métodos de trabajo.

La precisa fusión de las dos segmentaciones del estudio de trabajo se nos hará más fácil la examinación del trabajo, para poder señalar el acrecentamiento de un sistema productivo aumentado su eficacia, eficiencia y también repercutiendo en la forma de trabajo del colaborador fiscalizando que su ejecución de labor logre ser sencilla.

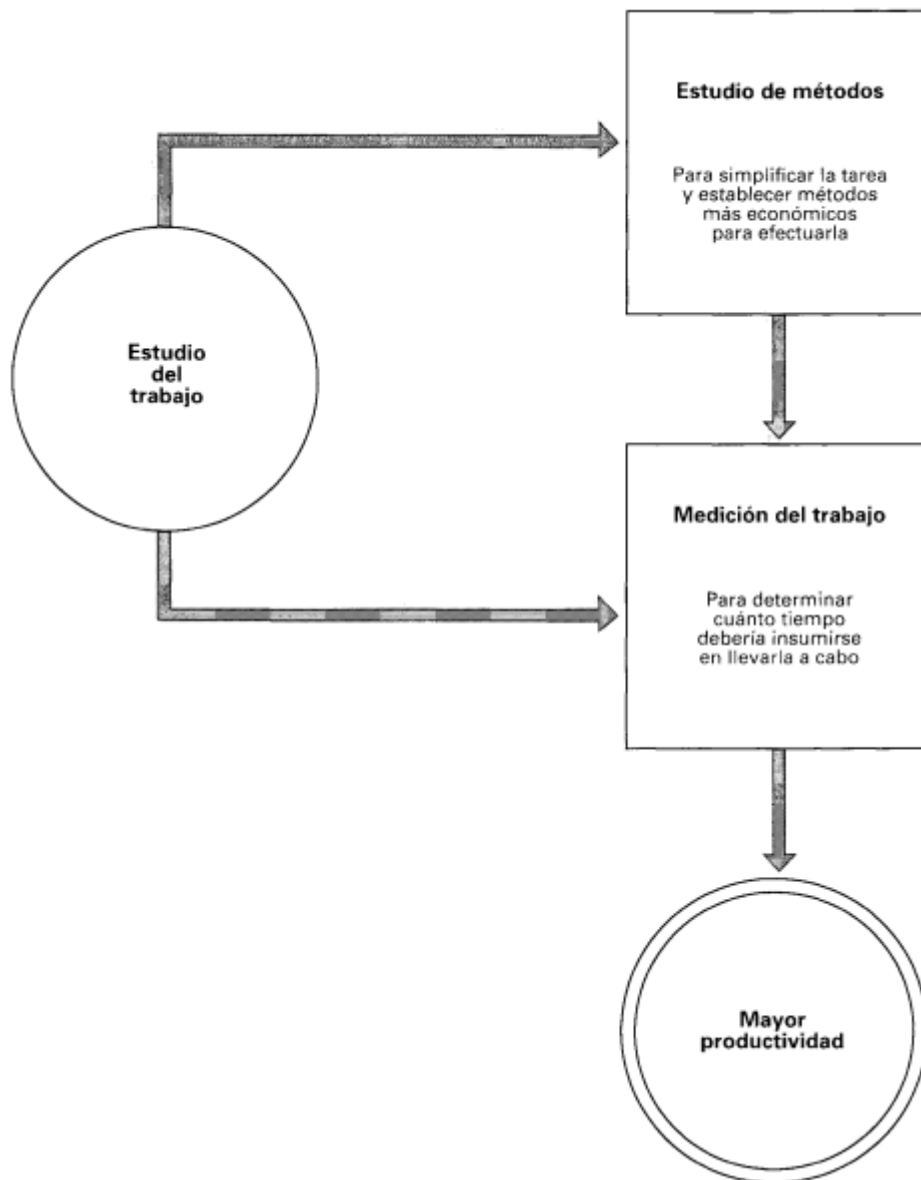
Estudio de métodos y la medición del trabajo están vinculados. El estudio de métodos se ocupa de hacer menos el volumen del trabajo de una labor asignada u operación, mientras, la medición del trabajo esta conjunta con el de reconocer los tiempos no productivos. (Kanawaty, 1996 pp. 19-21).

Kanawaty, menciona que para poner en marcha el estudio del trabajo tendremos que separar en dos; estudio de métodos y estudio de trabajo.

- Estudio de métodos: es el instrumento que se destina a la reducción de las operaciones o el contenido de las actividades que no son necesarias de un desarrollo señalado. (Kanawaty, 1996, p.19).
- Medición del trabajo: método el cual nos facilita la identificación de los tiempos no productivos (tiempos muertos) y poder generar y asignación de los tiempos que sean apropiados para la realización de las actividades (Kanawaty, 1996, p.19).

Por consiguiente, en la figura 8 nos revela la distribución del estudio de trabajo que elabora Kanawaty. En el cual podemos observar que por medio de una buena utilización e implementación del estudio de trabajo sus dimensiones, estudio de métodos y medición de trabajo nos arrojan una respuesta muy positiva haciendo una productividad mayor en el área donde este se halla aplicado este instrumento de ingeniería.

Figura 8: Clasificación del Estudio del Trabajo



Fuente: Kanawaty, 1996, p.20.

Inducción del estudio de trabajo y sus métodos

Kanawaty (1996, p.22), nos refiere que para el desarrollo del estudio del trabajo se dividen en ocho etapas.

- **Seleccionar:** Consta en tomar la decisión de la actividad o el trabajo que se va a poner en análisis.

- Registrar: Consiste en recoger los datos, se orienta en la recaudación de los datos que se necesita y adecuada de los procesos seleccionados los cuales serán puestos en análisis posteriormente.
- Examinar: Es el estudio que se le da a la información que se recaudó, esto nos ayudara a determinar si el trabajo que se realizó es justificado. El investigador se cuestiona varias preguntas como: si el área donde se ejecutó es el que se usara, se realiza de manera ordenada o no, quien, y como lo ejecuta, etc.
- Establecer: Nos debemos inclinar por el método más apropiado y que nos genere un ahorro eficiente.
- Evaluar: Ponemos en análisis los resultados que se alcanzaron con la ejecución del método ya en mejora, haciendo una comparación de las circunstancias o comparar el proceso actual con que se propuso.
- Definir: En esta etapa nos basamos en la determinación de un nuevo método, tiempo estándar en que se ejecutara, aparte daremos información a todos los que se verán involucrados.
- Implantar: Se basa en echar en marcha el nuevo método propuesto y también brindar capacitación a los que puedan ser afectados en cuando se aplica el método.
- Controlar: Confirmar que la ejecución del método este mantenga las respuestas que se requiere, también emplear comparaciones considerando lo que se quiere conseguir.

1.3.1.1 Estudio de métodos

Según Baca et al (2011, p. 175). Un ejemplar que es dirigido a la Ingeniería industrial, nos hace mención al Estudio de métodos se orienta a la definición de cómo es desarrollada una operación. Además, también le da la definición de inspección y estudio sistemático de formas de cómo manejar diversas actividades, con la finalidad buscar o darle soluciones factibles que se puedan aplicar a los procesos que puedan aumentar la labor de los colaboradores y fijar un grado que sea estable para los productos o servicios.

Myrna Aguilar Solís (2013, p. 4 -7) “Estudio de métodos es la inspección y prueba segura y precisa de lo real y proyectado de conducir una actividad, como medio y poder ejecutar diversas formas más fáciles y efectivas; así como, reducción de gastos no necesarios”.

El estudio de métodos nos muestra como objetivos lo siguiente:

- Implantar procesos y procedimientos de confianza.
- Mejora la condición ambiental de trabajo, mejora los tipos de herramientas.
- Minimizar y optimiza las labores excesivas del hombre.
- Usar de forma efectiva los recursos.
- generar buenos y confiables espacios de trabajo.

Para García (2005, p. 33), nos hace mención: conjuntando de una manera adecuada los bienes y recursos, generan aumentos significativos en la productividad, basado en la hipótesis que en todo procesos siempre existe la probabilidad de encontrar mejores soluciones, puede realizarse un estudio con el propósito de poder establecer la medida en la que se ajustara las alternativas de solución para los criterios seleccionados, puestas y especificadas primordialmente, lo cual se consigue por intermedio del estudio de métodos.

Cruelles (2013, p.22) “La finalidad del estudio de método es el de separar y dividir el trabajo en operaciones mínimas para que se pueda entender cómo es que se está realizando de una forma más clara, y así poder determinar el método que sea apropiado para su ejecución; es aquí donde parte y se da inicio a la mejora de los métodos”.

Desarrollos del estudio de métodos

Estudio de métodos está basado en los ocho siguientes pasos: Selección, registro, examina, establece, evalúa, define, implanta y controla; procedimiento que permitirá registrar y evaluar de manera crítica y sistemática la manera en la que se están ejecutando las actividades (KANAWATY, 1996, p. 77).

1. Selección

selección del trabajo que se pondrá en examen por medio de una serie de actividades, se podrá realizar la elección, sugiriendo las actividades que necesitan ser mejoradas, el de poner como prioridad las que son de urgencia de las actividades de la empresa. No da a entender que debemos brindarle prioridad a los trabajos que generan más costos a la empresa, tiempos, etc.

La actividad puede determinarse por medio del empleamiento del diagrama de Pareto (BACA, et al., 2011, p. 213).

2. Registrar los detalles de trabajo

Después de las elecciones de actividades que se examinarán, estos pasan a un registro muy minucioso, se detalla el método de trabajo de ahora para tener como finalidad a detalle la manera en la que se realiza la actividad, se empleará el registro por medio de una observación analítica la cual nos permita el registro de los datos de la actividad de manera clara y concisa. para tener un mejor registro de la información puede emplear los cursogramas de procesos. (GARCÍA, 2005, p. 37).

Diagramas para análisis de procesos


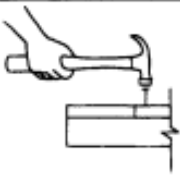
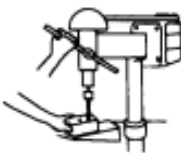














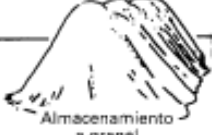

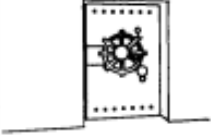
Los diagramas más habituales para analizar los procesos son: Diagramas que señalan las fases de operaciones, gráficos de medida de tiempo y diagramas que simboliza los flujos, circulación y desplazamientos.

Diagramas que señalan las fases de las operaciones, se tiene (BACA, et al., 2011, p. 216)

- Cursograma sinóptico o diagrama de operaciones de un proceso (DOP): Representa de manera general todas las operaciones e inspecciones que se realizan en un proceso determinado.
- Cursograma analítico o diagrama de análisis de operaciones (DAP): Revela información verídica la sucesión de un proceso, se podrá separar en diagramas de operario, material o de equipo, la ejecución dependerá en lo que se está analizando.
- Diagrama bimanual: Muestra al detalle minucioso las actividades que son echas usando las dos manos de un operario, la operación se tiene que realizar siempre en una mesa de trabajo.

KANAWATY (2005), nos brinda la siguiente información respecto a la simbología empleada en el DOP (diagrama de operaciones), en el cual nos resalta la existencia de los cinco símbolos estos son representativos de las actividades, es así como nos muestra los símbolos de operación, transporte, inspección, demora y almacenamiento.

Figura 9: Simbología utilizada en los diagramas de operaciones

Actividad	Ejemplo		
OPERACION 	 Clavar	 Agujerear	 Mecnografiar
TRANSPORTE 	 Por carro	 Por aparejo	 A mano
INSPECCION 	 Control de cantidad y/o de calidad	 Lectura de indicador	 Lectura de un documento
ESPERA 	 Material en espera de ser procesado	 Trabajador en espera de ascensor	 Documentos en espera de clasificación
Almacena- miento 	 Almacenamiento a granel	 Depósito de productos terminados	 Archivo

Fuente: Kanawaty, 1996, p.87

- Operación: cuando el trabajador realiza la unión o ensamblado de partes u la acción de una fase de un proceso.
- Transporte: cuando realiza el desplazamiento de un lugar a otro.
- Inspección: esta es la supervisión del producto observando que no cuente con fallas y cumple lo requerido.
- Demora: cuando se espera la materia prima este genera un retraso a esto se llama demora o también cuando la herramienta maquina se detiene.

- Almacenamiento: cuando el producto necesita ser guardado para su despacho o es retenido en un espacio.

Dentro de los diagramas de escalas de tiempo tenemos:

- Diagrama de actividades múltiples también conocido como diagrama hombre-máquina: nos permitirá la observación el tiempo que demora aproximadamente en realizar una actividad del colaborador y de la máquina. Este esquema nos ayuda a descubrir los tiempos muertos, ya que este grafico emplea barras donde se visualiza los tiempos en escala (GARCÍA, 2005, p. 3.17).

Los diagramas de: movimientos y desplazamientos, tenemos:

- Diagrama de recorrido: Nos ayuda con la fácil observación de modificaciones que se suscitaran en la distribución de zonas, materia prima, maquinas, para poder así descartar o reducir los movimientos no necesarios.
- Diagrama de hilos: Apoya en el examen de la correlación de las diversas áreas de trabajo, con un examen minucioso se podrá descubrir cuáles son las zonas que presentas una relación con otra (BACA, et al., 2011, p. 220).

3. Análisis

Se examina con cautela el modo de operar actual de la empresa, este se elabora con una mayor facilidad planteándonos interrogantes para cada una de las actividades u procesos, se formulan las siguientes preguntas:

¿Para qué existe cada operación?
¿Cuándo debe realizarse la operación? Si hay respuestas razonables se realiza las siguientes preguntas
¿Dónde y en qué momento se debe de realiza?
¿Cuándo debe realizarse?
¿Quién debe hacerlo? luego se plantea la pregunta
¿De qué manera de realizarlo?

Con estos cuestionamientos nos arrojará un análisis de confianza y que este se pueda investigar las causas, en este diagrama se registran los hechos mas no las opiniones. (GARCÍA, 2005, p.37).

4. Desarrollo del nuevo método

Para poder dar desarrollo al método de trabajo es indispensable el de manejar las respuestas que se recolectaron en el paso anterior, por medio de este es que tomaremos las acciones pertinentes. (GARCÍA, 2005, p.38):

- Eliminar, si contestaron las preguntas dos preguntas planteadas.
- Cambiar, tiene relación con las respuestas del cuestionario, cuando, donde, quien, esto nos ayudara a encontrar un orden y un trabajador capacitado.
- Cambiar y reorganizar, si el trabajo no cumple con las expectativas planteadas se tendra que modificar o cambiar la manera en la que se ejecuta.
- Simplificar, si no se llega a eliminar detalles de los trabajos esto se tomará como un trabajo que se puede ejecutar de manera sencilla y rápida. Esta pregunta nos ayuda a la simplificación del trabajo. ¿Cómo se ejecuta la actividad?

5. Adiestramiento a los operarios

Para poder implantar una mejora se deberá tener en consideración que la respuesta ha sido previamente revisada y esta a su vez aceptada por los encargados, para que sea ejecutable y esta sea coincidente para las condiciones del entorno de labor.

Una mejora que sea propuesta tendrá que incluir la presencia económica y que sean seguros, para así sumarle los factores de calidad y la cantidad del producto. Siendo de consideración probable se tendrá que ver si esta solución pueda ser de afectación a otras áreas o personas. Al implementar un método nuevo, esto afecta a todos los involucrados haciéndole de ventaja o desventaja para lo que se recomienda (GARCÍA, 2005, p.39):

- Informa a los involucrados antes de la implantación de los cambios.
- El comportamiento hacia el personal debe ser bueno y con amabilidad que se le brinda a un ser humano.
- Pedir sugerencia y motivar a la aportación de ideas.

- Resaltar la participación de los involucrados.

6. Aplicación del nuevo método

Al emplear un nuevo método la productividad y el desempeño en primera instancia tienden a decaer, pero, a cuantas veces tenga la repetición de la secuencia de trabajo el operario tomará más experiencia y este adquirirá una forma de trabajar con más destreza y este con el tiempo tendrá una mejora en el rendimiento (BACA, et al., 2011, p. 223).

Síntesis, el estudio de métodos establece, las tareas que no agreguen valor al proceso y amuralla la productividad, luego de un examen crítico se pondrá en marcha métodos con mejor desenvolvimiento se contara con un aumento en el rendimiento sin abandonar la confianza y el requerimiento del producto.

1.3.1.2 Estudio de tiempos

“El estudio de tiempos se utiliza para archivar tiempos que están generando una demorando en ejecutarse las actividades, data que será puesta en análisis posteriormente para luego brindarle un tiempo apropiado siguiendo un método establecido” (CRUELLES, 2013, p.21).

La medición del trabajo está considerada un método donde se realizan aplicativamente muchas técnicas para determinar el tiempo que un trabajador calificado emplea para conseguir una actividad que se le asignada. Se le considera parte cuantitativa para el trabajo, esto nos indicara los resultados que el colaborador realiza estos sean físicos al tiempo en el que se demora en ejecutar una tarea o su tiempo normal de trabajo. Su objetivo final es de brindar un tiempo estándar para las tareas o procesos de una producción (GARCÍA, 1996, pp.177-179)

Objetivos:

- Mejorar, aumento de la eficiencia del trabajo.
- Brindar estándares de tiempo que se usen como información de referencia para los demás trabajos de la empresa.

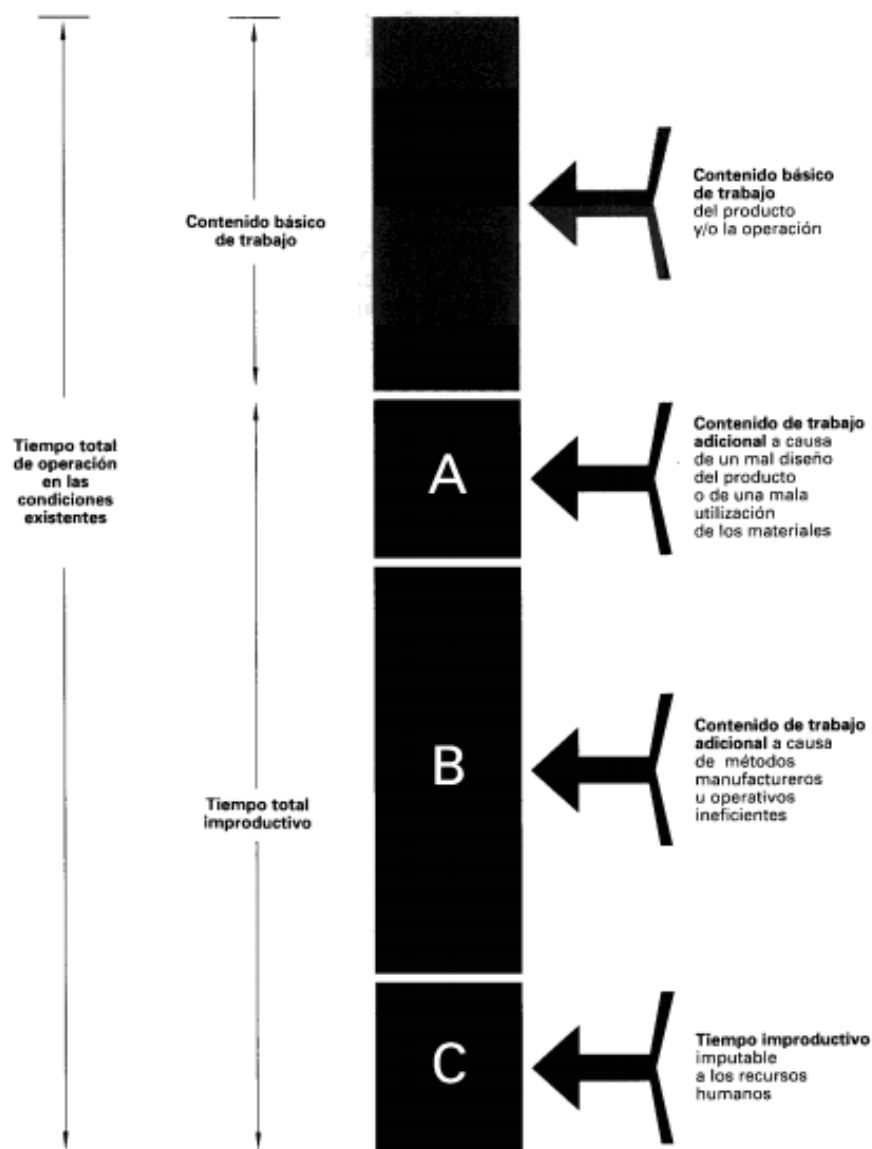
El estudio de tiempos se define como una técnica de medición de trabajo y se emplea para el registró efectivo de los tiempos que es dada por los ritmos de trabajo y estos corresponden a una actividad asignada, que se realiza en condiciones que ya están decretadas, con el fin de saber qué tiempo se requiere para ser ejecutada (KANAWATY, 1996, p.273).

Según PROKOPENKO (1989), el medir el trabajo nos apoya en la determinación del periodo o tiempo que este será demandado por un colaborador calificado con un rango de rendimiento que ya este establecido, en ejecutar una actividad. Por otro lado, el estudio de método nos ayuda a la eliminación de las actividades que no agreguen valor al producto (pp.133-138).

El medir el trabajo que tiene como finalidad el proporcionar de una información básica que es necesaria para contar con una buena proyección, un modelo bien ejecutado de la empresa y teniendo una supervisión muy severa y estricto del trabajo, se sugiere que este sea de manera especial si el sector es industrial donde el tiempo es muy importante.

Contenido básico de trabajo de un producto o de la operación

Figura 10: Descomposición de un producto o de la operación



Fuente: Kanawaty, 1996, p.10.

Tiempo básico

Para el trabajo lo más significativo se mide el periodo de tiempo que este se usa para poder producir un producto o el de usarlo en la ejecución de una actividad cuando se apruebe el modelo o el requerimiento de este sean aceptables, cumpliendo un proceso sin paradas y sin que se den pérdidas de tiempo en ningún proceso de la acción, es decir que este sea el tiempo que ya no se puede disminuir y este es el tiempo que se emplea hipotéticamente para la fabricación de un producto.

La cabida básica de trabajo se define como el mínimo periodo de tiempo y el tiempo que será necesario para la elaboración de actividad, procesa un producto, al no existir los tiempo no productivos y en el peor de los casos no fuera de necesidad el de considerar los tiempos suplementarios entonces diríamos que el tiempo básico es de igualdad con el tiempo total, sin embargo se señala que aunque la situación sea ficticia tendríamos que el objetivo principal de las empresas sería que estas aproximen sus tiempos de producción al tiempo base del trabajo. Por lo general los tiempos no productivos hacen su aparición por las causas de un mal diseño de trabajo, una mala coordinación, una pésima organización y mal uso de insumos no eficiente uso de métodos; estos vienen a ser unos de los problemas que general y perjudican la productividad de la empresa (GARCÍA, 2005, p.16).

A continuación, presentamos los elementos que se suman al trabajo

A. Trabajo suplementario por las deficiencias en el modelo o en el requerimiento del producto, o la emplea miento inadecuada de los materiales.

El producto puede contar con las características de que este sea ensamblado con un número de piezas no normalizadas y estos pueden alargar el tiempo de ensamblado, esto ocasiona pérdidas de tiempo cuando el trabajador tiene que hacer una inspección en los ajustes o de un lote a otro. Por otro lado, se da gran volumen de desechos de materia prima y recursos necesario ya que un producto pudo haber sido diseñado de tal manera que siempre se da con la obligación de descartar material ya que no podrá ser aprovechado en la elaboración del siguiente producto. Por ende, es de importancia el analizar cada vez que se inicie una operación como se va a realizar y estar seguros de la realización optima y el aprovechamiento máximo de la materia prima (KANAWATY, 1996, p.11)

- Renovación frecuente del modelo de trabajo debido a errores.
- Desechos de materia prima
- Normas no aceptadas en la calidad

B. Contenido de trabajo suplementario debido a métodos ineficientes de producción o de funcionamiento

Los incrementos de los gastos se pueden originar por un trabajo que ha sido ejecutado de manera errónea, actividad que pudo ocasionar desplazamientos no necesarios tanto del operario como de la materia prima es decir la existencia de tiempo no productivos. Cuando se hace mención el tiempo improductivo este puede darse por la ejecución de métodos no adecuados de manipulación de materiales, maquinas, recursos, así como también por un mal manejo del mantenimiento de las máquinas y equipos que hace que siempre ocasionen perdidas de tiempos o el no cuidar ni controlar las existencias puede originar demoras en la producción, ya que no puede existir materia prima necesaria (KANAWATY, 1996, p.11).

- Mala organización del espacio de trabajo
- Inadecuada manipulación de la materia prima
- Método de trabajo deficiente e ineficaz.
- Deficiente proyección de los recursos.
- Retrasos por no tener un mantenimiento en las máquinas.

C. Contenido de trabajo resultante principalmente de la aportación de recursos humanos

Los colaboradores de una fábrica de producción estos podrán influir voluntaria o involuntariamente en el periodo del tiempo no productivo de las actividades. situando un ejemplo la organización no genera un ambiente de trabajo que sea confiable y de satisfacción para ellos. Por otro lado, si los colaboradores no están capacitados y estos no laburan en un lugar de trabajo higiénico y seguro puede generar (KANAWATY, 1996, p.12).

- Ausencia y el no llegar a la hora indicada.
- Mal desempeño sin calidad
- Peligro de inconvenientes laborables y lesiones

Etapas del estudio de tiempos

1. Seleccionar el trabajo

Es señalar la operación que se va a poner en medición. Para cumplir con esto se emplearán estos criterios: (GARCÍA, 2005, p.186):

- La elaboración de un nuevo procedimiento.
- Aportaciones de los colaboradores, respecto al periodo de tiempo de la ejecución.
- Actividades con baja velocidad que generan demoras.
- La determinación de los tiempos estándares.
- Tiempos no productivos que generan la descendiente productividad.

2. Seleccionar un operario calificado

El trabajador que se tomara para la medición tendrá que ser un operario promedio, esto quiere decir que emplee en el trabajo un método apropiado y que tenga un desempeño que sea aceptable es decir no forzado, elegir del total de trabajadores a uno que cumple con lo siguiente: físico aceptable, conocimiento del trabajo con el que le permita al trabajador cumplir con el trabajo de manera constante todo el periodo, sin que corra el riesgo de presentar caída o sacrificio fuera de los considerados (KANAWATY, 1996, p. 423).

3. Análisis del trabajo

Elabora una descripción al detalle del método de trabajo que se tendrá en estudio incluye también la zona, los insumos, los recursos, las herramientas y maquinas empleadas. El objetivo principal es poder analizar a fondo y con detalle las actividades que son parte del trabajo (BACA, et al., 2011, p. 225).

Primero se tendrá que estandarizar antes de ejecutar la cronometrarían. Estandarizar los métodos es por donde se procederá como vinculo y será este para fijar un apropiado método de trabajo para las actividades de las operaciones (GARCÍA, 2005, p. 186).

4. Dividir el trabajo en elementos

Los componentes que se forman parte para el estudio de tiempos deberán ser mismos, estos seguir una secuencia. Tener en cuenta las siguientes recomendaciones para la segmentación de trabajo (KANAWATY, 1996, p. 297):

- Estar seguro de que las operaciones y los componentes que se usarán deberán ser imprescindible.
- Segmentar los tiempos de trabajo, los operarios y maquinas.
- Tener en cuenta la actividad si esta es repetitiva o surge por alguna tarea repentina.
- Selección de los elementos con la finalidad de que estos no faciliten la rápida identificación del inicio y su finalidad con alguna señal esta podrá ser observada o escuchada. Esto nos permite al poder cronometrarla.

5. Efectuar mediciones de prueba y ejecutar una muestra inicial

El cálculo del análisis se ejecutará por medio de una toma de modelo inicial, la muestra tomada se usará de practica y para el poder descubrir los parámetros que nos ayudaran y nos facilitaran la muestra real. Se da la recomendación que la toma de la muestra tenga un máximo de 20 observaciones. (BACA, et al., 2011, p. 225).

6. Determinar el tamaño de muestra

Teniendo los parámetros del modelo de inicio y con el rango de confianza y precisión sugerida se procederá a la determinación de la dimensión de la muestra. Estos análisis se ejecutarán de manera aleatoria para poder dar garantía de la confianza del estudio. Existen diversas maneras para el cálculo de la magnitud de la muestra, que se recomienda más es la de estadística, que contiene variantes dependiendo del libretista.

La OIT recomienda utilizar la siguiente fórmula

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Siendo:

n = tamaño de muestra que deseamos determinar
n' = número de observaciones del estudio preliminar
x = valor de las observaciones

7. Cronometrar

Radica en la evaluación de los tiempos en las tareas, esta evaluación debe ser ejecutada siempre y cuando el operario este comunicado, esto quiere decir que si se le oculta esta información este podría no cumplir y ocasionar una reacción no esperada y consigo llevaría esta investigación al fracaso (BACA, et al., 2011, p. 226).

Según García usar de un cronometro para el cronometraje se puede ejecutar de formas diferentes, con lecturas de reinicio a cero y el continuo de la lectura del cronometro. (p.196).

- Lectura con reinicio a cero: Esta se basa en la toma de tiempo y una vez tomado el tiempo este se regresa a 0, esto quiere decir que la aguja regresa a 0 para volver a iniciar otra toma de tiempo.
- Método continuo de lectura: Este método está basado en que el cronometro no deja de funcionar, esto quiere decir que una vez iniciada la toma de tiempos el cronometro permanece en encendido por el tiempo en que demore el estudio y solo es detenido cuando este análisis haya terminado.

8. Calificar la actuación del operario

Un operario que sea calificado para el estudio es el que tiene la preparación y este cumple con las cualidades específicas para poder ejecutar la actividad de forma confiada y cumpliendo de manera apta. Para la ejecución del estudio deberemos contar con varios operarios calificados ya que es de preferencia no tomar en cuenta a los muy rápido o demasiados lentos. (GARCÍA, 2005, p.49)

Es por eso por lo que disponemos de un medio para poder evaluar el ritmo en el que el operario efectúa su labor ponerlo en observación y situarlo a que cumpla con un ritmo normal. A este proceso se le denomina valoración de ritmo. Esta valoración del ritmo presentará a continuación se da por medio de la comparación del ritmo real del operario entre el ritmo que se evalúa mentalmente que ha observar la forma de trabajo natural de los operarios apto cuando emplean el método que corresponde. Ese será, pues, el ritmo seleccionado al que se le designará el valor de 100 en la escala de valoración.

Escalas de valoración

Realizar la comparación certera del ritmo de trabajo visualizado con el ritmo tipo hace falta un valor numérico que usaremos de medida para poder calcular. Esta valoración se utilizará como un factor por el que se propaga el periodo de tiempo visualizado y nos arrojaría como respuesta el periodo de tiempo medio, ósea el periodo de tiempo en que demoraría en ejecutar el producto al ritmo tipo. En la actualidad se emplean diversas escalas para la estimación en este caso se utilizará la escala británica la norma británica que corresponde del 0-100

En la tabla 4 la cifra 100 (ritmo estándar)

Ritmo estándar hace referencia cuando un colaborador ejecuta una actividad de manera calmada, con calidad y exactitud. De lo contrario si el ritmo de trabajo es mayor al estándar se tendrá que emplear un factor menor a 100. (BACA, et al., 2011, p. 227).

Tabla 4: Ritmos de trabajo expresado según la escala de valoración británica

ESCALA	DESCRIPCION DEL DESEMPEÑO DEL INDIVIDUO
0	Actividad nula
50	Muy lento: movimientos torpes, inseguros, el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo
75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado al destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan
100 (RITMO ESTANDAR)	Activo, capaz, como de obrero calificado medio, pagado a destajo, logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.
125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio
150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos periodos; actuación de “virtuoso”, solo alcanza por unos pocos trabajadores sobresalientes.

Fuente: Kanawaty, 1996, p.318.

Formula del tiempo básico:

$$\text{Tiempo Normal} = \text{Tiempo observado} \times \frac{\text{Calificación}}{\text{Ritmo estándar}}$$

De forma diferente de hacer una evaluación al colaborador es empleando el método de Westinghouse, método brinda cuatro circunstancias de los cuales se podrá calificar a cada uno de los operarios:

- Habilidad, determina su experiencia y la actitud que emplea el operario que sean netas para el cumplimiento del trabajo, aceptada en seis grados de habilidades: deficiente, aceptable, regular, buena, excelente y externa.
- Esfuerzo, es lo que el operario demuestra al ejecutar una actividad de manera voluntaria y cumpla este con efectividad, lo diferencia en seis niveles: esfuerzo deficiente, aceptable, regular, bueno, excelente y excesivo.
- Condiciones de trabajo, que pueden perjudicar el trabajo del colaborador, como: rangos de iluminación, bulla, temperatura y ventilación. Las clases de condiciones de trabajo son: Ideales, excelentes, buenas, regulares, aceptables y deficientes.
- Consistencia, observar si los resultados obtenidos para el operario sean repetitivos con constancia. Las fases de consistencia son: Perfecta, excelente, buena, regular, aceptable y deficiente.

Para cada factor tendremos una puntuación esto será acorde a los criterios puestos en mención anteriormente y para brindar una calificación esta corresponderá un valor numérico que se emplea, determinación del tiempo base y el tiempo normal.

Tabla 5: Criterios de evaluación según Westinghouse

HABILIDAD			ESFUERZO		
+	0.15	A1	+	0.13	A1
+	0.13	A2 - Habilísimo	+	0.12	A2 - Excesivo
+	0.11	B1	+	0.10	B1
+	0.08	B2 - Excelente	+	0.08	B2 - Excelente
+	0.06	C1	+	0.05	C1
+	0.03	C2 - Bueno	+	0.02	C2 - Bueno
	0	D - Promedio		0	D - Promedio
-	0.05	E1	-	0.04	E1
-	0.10	E2 - Regular	-	0.08	E2 - Regular
-	0.15	F1	-	0.12	F1
-	0.22	F2 - Deficiente	-	0.17	F2 - Deficiente
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
+	0.06	A - Ideales	+	0.04	A - Perfecto
+	0.04	B - Excelentes	+	0.03	B - Excelente
+	0.02	C - Buenos	+	0.01	C - Buena
	0	D - Promedio		0	D - Promedio
-	0.03	E - Regulares	-	0.02	E - Regular
-	0.07	F - Malas	-	0.04	F - Deficiente

Fuente: Kanawaty, 1996, p.327

9. Suplementarios o estimación de tolerancias

Tenemos en observación precedentemente es primordial ejecutar el estudio de métodos para luego poder usar el cronometro a las tareas, procedimientos y actividades, debido a que el operador debe de emplear el esfuerzo mínimo; esto se consigue con la perfección de los métodos el desarrollo de trabajo sin abandonar los inicios del ahorro de movimientos y si es posible la sistematización del trabajo. Sin embargo, siendo el caso del que ya exista una idea de método practico, económico y eficaz, la labor requerirá de la presencia del factor humano, porque se debe de considerar los suplementos que puedan retribuir estos esfuerzos y poder darle un descanso adecuado. Asimismo, se deberá de sumar un agregado de tiempo para que el colaborador de la misma manera tenga disponibilidad de tomarse tiempo para sus necesidades personales. Y tal vez tengamos que sumarle al tiempo básico suplementos que puedan cubrir las contingencias.

Según GARCÍA (2005), nos señala: Hay una dificultad para denominar un grupo universal que sea aprobado de suplementos que este pueda ser aplicado a una acción “x” de actividad para x persona lugar del mundo, esto se da por varios factores. (p.84).

Factores más importantes:

- **Factores relacionados con el individuo.**

Los colaboradores de un área de labor se analizarán personalmente. Que revelaría que el operario de contextura delgada, activo, rápido este tomaría un período chico para reponerse del cansancio por ende el suplemento que se tendrá de tiempo es menor que el de su compañero con sobrepeso e ineficaz. De la misma forma cada colaborador tiene su curva de captación que esta puede adaptar a la manera en la que realiza el trabajo. También existen motivos para pensar que la reacción por agotamiento de parte de los colaboradores pueda ser cambiante por las razones étnicas, especialmente cuando estos están sometidos a trabajos que requieren las manos y estos sean pesados.

- **Factores relacionados con la naturaleza del trabajo en sí.**

Los espacios de labor tienen cada una características originales, que estas sean de influencia para que el operario tenga fatiga y estas generen un retraso en la ejecución de la tarea o trabajo entre estas existe las posiciones de pie o la posición de sentado y también cuenta la postura que tiene el operario el de emplear la fuerza para el traslado o llevado de materia prima siendo esta pesada, el excesivo uso de la vista genera una cansancio y fatiga de la vista o desgaste mental que es propinado por el mismo trabajo en ejecución, etc.

- **Factores relacionados con el medio ambiente.**

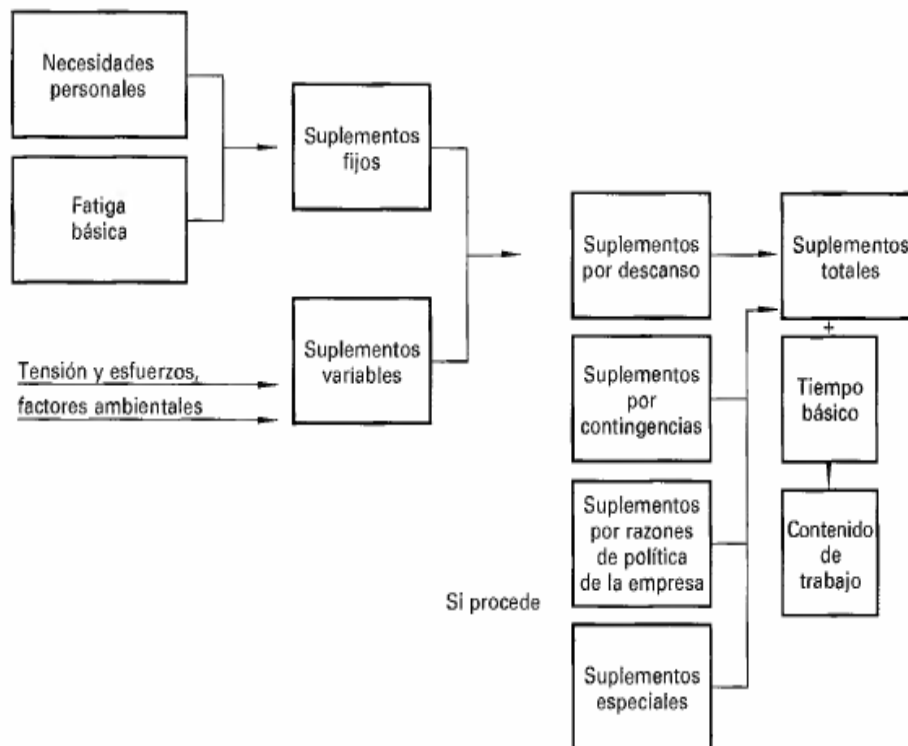
Los suplementos, y de manera única los que correspondan a paradas por fatiga, estos deberán ser fijados tomando en cuenta los diversos factores de ambiente, estos factores son el de calor húmedas, bulla. No higiene, vibración, constancia de la iluminación (luz), etc., cada uno de estos será de influencia en el registro de valores de los suplementos por descanso requerido.

Cálculo de los suplementarios

En la figura 11 se muestra un diseño para la segmentación de los suplementos en el que se podrá observar que los suplementos que son por fatiga de trabajo aportan al periodo de tiempo

base como algo sustancial. El resto de los suplementos son aplicados bajo ciertas restricciones de trabajos.

Figura 11: Modelo básico para el cálculo de los suplementos



Fuente: Kanawaty, 1996, p.338.

Para KANAWATY (1996, p.339), los suplementarios que son por fatiga de trabajo son estos que agregan al tiempo básico para brindar al operario la probabilidad y tenga provecho para que reponga de los estragos físicos y psicológico generados por la ejecución de un asignado trabajo en las asignadas condiciones y pueda dar atención a su actividad personal. El número de tiempos suplementarios está dependiendo de la condición natural y las condiciones del trabajo.

Los suplementos por fatiga laboral se segmentan en dos suplementos principales: suplementos perennes y suplementos cambiantes.

Los suplementos perennes: Se segmentan en los siguientes:

- 1) Suplemento por necesidades personales, se ejecuta en caso sea de necesidad de dejar el área de labor, por ejemplo, para ir a ingerir algo; las en las empresas que esto se aplica, suele estar en el rango de entre el 5 y el 7 % del periodo de tiempo básico.
- 2) Suplemento por fatiga básica, se ejecuta para reponer la energía gastada en el desarrollo de un trabajo y para indemnizar la monotonía en el trabajo. Normalmente se indica el 4 % del periodo de tiempo básico, tiempo más que exagerado para que el operario que realiza su labor sentado se reponga.

Los suplementos cambiantes

Se agregan cuando las condiciones de labor son extremadamente pésimas y no se consiguen lograr ser mejoradas, cuando se eleva el esfuerzo y la tensión para el desarrollo una actividad asignada, etc.

Los suplementos o tolerancias son estimados como porcentajes del periodo de tiempo básico, sin embargo, si se estima que todos los componentes de la actividad originan igual fatiga, la manera más simple de realizar el cálculo es el de darle suma primero a los tiempos básicos de los componentes y luego agregar los suplementos como un porcentaje original en el total. (CRUELLES, 2013, p.48).

Existen varias tablas de suplementos por descanso. A continuación, la tabla que se empleara.

Tabla 6: Tolerancias recomendadas por la OIT

TOLERANCIA	AÑADIR %
A. TOLERANCIAS CONTANTES	
Tolerancias por necesidades personales	5
Tolerancia por fatiga	3
B. TOLERANCIAS VARIABLES	
1) Tolerancias por ejecutar el trabajo de pie	2
2) Tolerancia por posiciones anormales en el trabajo	
a) Ligeramente molesta	0
b) Molesta (cuerpo encorvado)	2
c) Muy molesta (acostado extendido)	7
3) Empleo de fuerza o vigor muscular (esfuerzo para levantar, tirar, empujar)	
a) 2.3 kg/ 5 lb	0
b) 4.5/10	1
c) 6.8/15	2
d) 9.1/20	3
e) 11.4/25	4
f) 13.6 /30	5
g) 15.9 /35	7
h) 18.2/40	9
i) 20.5/45	11
j) 22.7/50	13
k) 27.3/60	17
l) 31.8/70	22
4) Alumbrado deficiente	
a) Ligeramente inferior a lo recomendado	0
b) muy inferior	2
c) Sumamente Inadecuado	5
5) Condiciones atmosféricas variables (calor y humedad)	0 - 10
6) Atención estricta	
a) Trabajo moderadamente fino	0
b) Trabajo fino o de gran cuidado	2
c) Trabajo muy fino o muy exacto	5
7) Nivel de ruido	
a) Continuo	0
b) intermitente - fuerte	2
c) intermitente – muy fuerte	5
d) intermitente - fuerte	5
8) Esfuerzo mental	
a) Proceso moderadamente complicado	1
b) Complicado o que requiere amplia atención	4
c) Muy complicado	8
9) Monotonía	
a) Escasa	0
b) Moderada	1
c) Excesiva	4

Fuente: Baca, et al., 2011, P. 228

Es de importancia el indicar que cuando se genera una mención de datos de trabajo, no se realiza referencia al volumen de actividades que se deban poner en práctica para terminar una operación. Esto no quiere hacer entender que la actividad no solo es referida a la labor físico o mental realizada, sino que también se atribuye un tiempo prudente para ser designado como un descanso necesario con la única finalidad de recuperar fuerzas que fue generada por la labor mencionada. También se tiene en consideración los suplementos que son designados para otros fines, y no solo para que el operario recupere sus energías, por el momento lo resaltante es que cuando mencionemos el trabajo y lo midamos, en el clima se presente ciertas etapas de ocio, de manera que el número de trabajo de una tarea este no es solo el tiempo que se requiere para ser efectuado a un trote tipo o normal para poder dar cumplimiento a los requerimiento que exija el trabajo, sino que también brindar el tiempo suplementario que este sea considerado como reposo (KANAWATY, 1996, p.335).

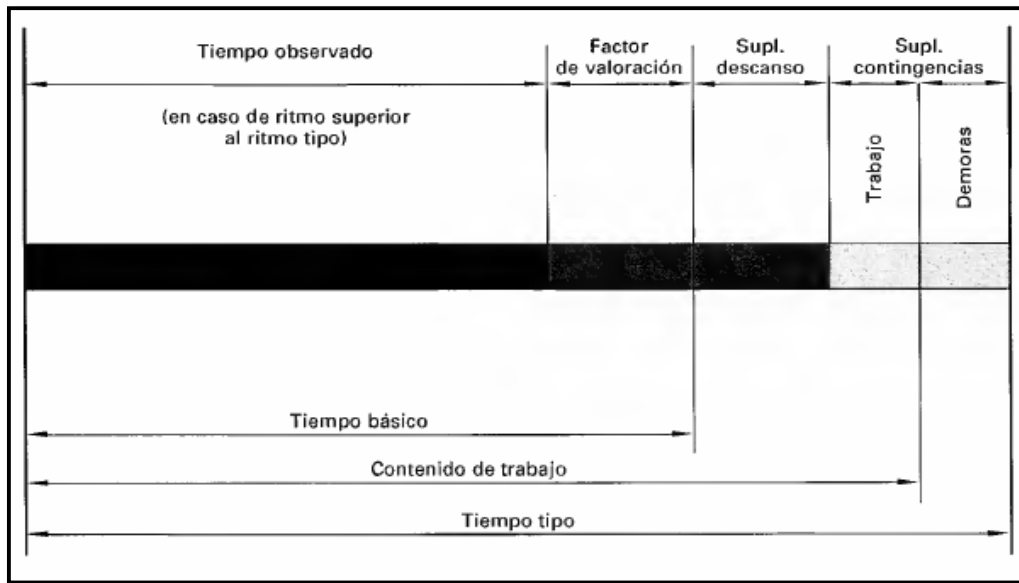
Para esta investigación estudio es el de poder determinar tiempos estándares para cada una de las operaciones de trabajo.

Tiempo tipo o tiempo estándar

Este juicio se refiere al tiempo que se debe demorar con normalidad en terminar una faena u operación el colaborador ejecutándolo como de costumbre a desarrollarlo, con la motivación necesaria y positiva para darle culminación a lo planteado. En la teoría esto se inicia con búsqueda del operario que cumpla las cualidades siguientes: calificado este deberá ser el que acostumbra ese trabajo y cumple con facilidad la tarea y sin tener sobre esfuerzos. Sin embargo, en lo real no es tan fácil como parece, por eso es de vital importancia el análisis del cociente en este contexto. (KANAWATY, 1996, p.307).

La medición del trabajo se utiliza generalmente para fijar tiempos tipo a las diferentes faenas de la organización. Tiempos que tendrían estar a disposición de la mayoría de los colaboradores que son afectados, ya que de nada servirá ser fijado a un nivel que solamente los trabajadores más capaces solo pueden darle cumplimiento, generando incomodidades en el ambiente laboral, ya que nunca se cumplirían lo pactado, ni tampoco rangos cómodos para los operarios más lentos o que presentan diferentes destrezas; todo esto generaría varias bajas rendimientos de producción de una organización (Kanawaty, 1996, p.309).

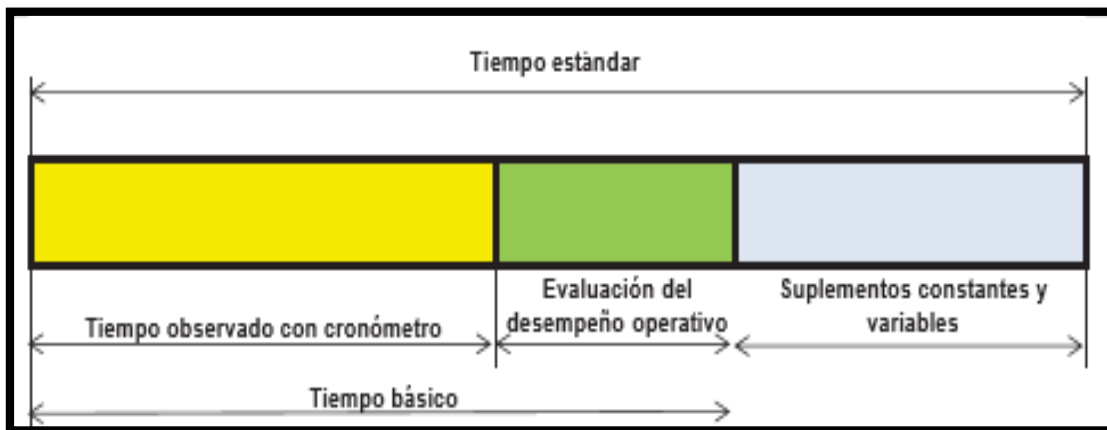
Figura 12: Descomposición del tiempo tipo de una tarea



Fuente: Kanawaty, 1996, p.344

En la figura 12 se logra la fácil observación de la descomposición del tiempo tipo de una faena, en el cual se puede observar que el tiempo básico está compuesto por el tiempo visualizado y el factor de valoración; y para el tiempo tipo ya se asignan los tiempos suplementarios por reposo y por contingencia.

Figura 13: Descomposición del tiempo estándar



Fuente Baca, et al., 2011, p. 229

Representación gráfica, de la obtención del tiempo estándar

Fórmula del tiempo estándar

$$\text{Tiempo estándar} = \text{Tiempo normal} (1 + \text{suplementos})$$

Conceptos de tiempo estándar:

Es el tiempo que es invertido por un colaborador, insertando los tiempos de reposo para su reincorporación es decir los suplementarios, laburando a actividad normal a un nivel admisible (CRUELLES, 2013, p.35).

Es el molde que medirá el tiempo que se necesitará para terminar una actividad, ejecutada por un trabajador que sea calificado y que está en las condiciones de dar cumplimiento a una velocidad normal que está dispuesto ser constante día tras día. Sin mostrar índices de cansancio. Pero para esta medida se tendrá que tener en consideración un método estándar (GARCÍA, 2005, p.179).

1.3.2 Productividad

López (2011, p. 161) hace mención y nos da a entender que la palabra productividad hace referencia al rendimiento de algo o alguien. En otros términos, es la acción de comparar lo que se realiza finalmente empleando los recursos que fueron utilizados para poder conseguir un producto de señalada producción.

Complementariamente, Rodríguez (1993, p. 22) hace una mención sobre la productividad “[...] La medición de la eficiencia económica que es el resultado de los recursos que se usan y la cantidad que se emplea para poder cumplir con una producción o un servicio ya realizados [...]”.

Finalmente, Anaya (2008, p. 86) nos expone una conclusión de productividad: “[...] es la vínculo que tiene el output de los productos ya elaborados con los recursos que son empleados para poder obtener los mismos; por ende, dirigir el concepto de productividad de instalaciones, maquinas, y también haciendo presente el factor humano (mano de obra).

1.3.2.1 Factores internos de la productividad

“Los factores encontrados se consiguen al hallar en la supervisión de una industria, estos factores se distinguen entre duros y blandos. En el factor duro se encuentran lo que existe en la empresa, tecnología y los instrumentos, los bienes, insumos, etc. Por otro lado, en los factores blandos se conforman por las personas estilos de dirección, entidad y sistemas”. (Prokopenko, 1989, p.16)

1.3.2.1.1 Eficiencia

“El autor consigue constituir que la eficiencia consigue adjuntarse con la productividad, dando como referencia que la eficiencia es el utilización prudente de los insumos o recursos dispuestos. Un operador eficiente y bien capacitado debe manejar o utilizar los insumos directos mínimos para lograr hacer unos insumos. Los operarios logran ser controlados, supervisados por las horas en las que laboran para lograr ser controlados, supervisados por las horas que trabajan para lograr así contar y dar como resultado la producción eficiente por medio del control de la materia prima directa dándole control en peso y cantidades según su tipo de compuesto”. (Parra.2016. p.57)

La eficiencia es al que calcula una relación de los recursos empleados más la elaboración con estos, es la que está en la travesía por buscar de la reducción de los gastos de los insumos. Transformándolos a operaciones matemáticas esta sería, razón (R) la división de esta con la obtención existente conseguida y la producción estándar que se espera obtener. (CRUELLES, David,2013, p.11).

1.3.2.1.2 Eficacia

“En este concepto nos da a conocer y conocer el rango en que se realizan las acciones entabladas, consiguiendo así un óptimo en los recursos directos, procesos y herramientas máquina. A la vez permite hacer fácil el trabajo al colaborador estableciendo un adecuado y cómodo clima laboral y este logre desempeñar su labor cómodamente para que el rendimiento de este aumente y brinde una mejor productividad en su labor”. (Gutiérrez, 2013)

GUITIERREZ, Humberto (2015), decreta lo siguiente “El rango en cual las actividades se elaboran siendo ya proyectadas y estas son las que alcanzan los resultados también ya planificados” (p.21)

Para CRUELLES, David, (2013), Nos arroja la eficacia en rango donde las metas son conseguidas. Lo reconoce con los objetivos logrados “realizar la producción correcta”. (p.12).

La eficacia es todo aquello que está siendo reflejado en la capacidad en las que se van logrando las metas o los resultados que se han propuesto. Logando los objetivos propuestos (NUÑEZ, 2007 cita en torre, 2013).

1.4. Planteamiento del problema

1.4.1 Problema general

Como pudimos observar en el diagrama de Pareto, es el no contar con los métodos de trabajo, el no capacitar al personal y el realizar distintas actividades esto origina tiempos muertos, los que son causantes de la baja productividad.

Ha esto se propone que el estudio del trabajo brindara solución este dilema con la empleo de sus herramientas, con los que plantearemos el problema general de la investigación.

- ¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el área de producción de thinner de la empresa CORPORACION CYKRON S.A.C?

1.4.2 Problema específico

De la misma forma, se establecen los problemas específicos, estos son:

¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficacia en el área de producción de thinner NF en la empresa CYKRON S.A.C, Villa el Salvador, 2019?

¿De qué manera la aplicación de estudio de trabajo incrementa la eficiencia en el área de producción de thinner NF en la empresa CYKRON S.A.C, Villa el Salvador, 2019?

1.5. Justificación de estudio

La aplicación de la metodología tendrá como objetivo examinar de qué manera se están ejecutando las actividades en la empresa CYKRON S.A.C, ya que se observa una notable baja en la productividad de la empresa; la implementación de la herramienta nos brindara la facilidad de simplificar o cambiar el método operativo para así poder dar reducción a los

trabajos innecesarios o excesivo y de esta manera mejorar la calidad de los procesos, productos y servicios, contribuyendo con una mayor rentabilidad y crecimiento a la empresa, también podrá ser adaptable a los cambios y la competencia en el mercado

El presente trabajo se elabora porque el proceso de producción de la empresa es bajo y esta está reflejado en la productividad de la empresa CYKRON S.A.C.

1.5.1 Justificación teórica

Según VALDERRAMA, José (2014, p.141), “esta da referencia a la inquietud que surge por parte del investigar y la de poder profundizar sus enfoques en uno o varias teorías para poder dar solución al problema que se explica”

Aplicando el estudio de trabajo se logra brindar un formato de trabajo que este servirá como guía, para los trabajadores del área de producción y la manera de trabajo que se emplearan en las maquinas, también se utilizara para los nuevos reclutamientos de nuevos trabajadores.

1.5.2 Justificación práctica

Según VALDERRAME (2015, P. 142), “esta se presenta en la fascinación del investigador por dar a conocer su discernimiento, para así poder conseguir el título académico o, poder también servir como contribución a una solución de un problema existente concreto que está afectando a las empresas que son públicas o las privadas”

Al dar entendimiento al trabajo que se efectúa nos permite a nosotros poder diseñar los puestos y también darles forma a los procesos de una manera más eficiente, el eliminar operaciones que no nos suman valor alguno esto nos beneficia ya que nos permite poder emplear un estándar de trabajo que aporta al flujo para que este sea más armonioso y pueda cumplir con los trabajos que se ejecutan en la empresa. Teniendo esa idea, la implementación de este trabajo nos permitirá contar con un proceso más productivo y a su vez más organizado.

1.5.3 Justificación económica

Según CARRASCO (2016, p.120), “Esta comienza en los beneficios y también en las utilidades que se obtienen para el poblamiento estos son las respuestas del estudio, en cuanto esta aporta un cimiento de esencia y el punto que dará inicio para la realización de proyectos”.

En esta mejora nos permite poder emplear los recursos de la empresa CYKRON S.A.C más eficientemente lo cual nos brindara un resultado en la disminución de los costos por medio del ahorro de movimientos y también el uso innecesario de la maquinaria y darle un mejor benéfico a los periodos de tiempos muertos. Beneficiando a la empresa con la incrementación de la productividad en el proceso de la producción de thinner.

1.5.4 Justificación Metodológica

Según VALDERRAMA, José (2014, p.141)., “esto se refiere a la dedicación de las metodologías y las técnicas, que son de necesidad para poder aportar al estudio de problemas iguales al que es puesto en investigación, y también para la aportación posterior de otros investigadores.

Esta investigación está usando un tipo de averiguación aplicada de un modelo cuasi experimental. Estamos aplicando la técnica de visualización y el uso del instrumento es una ficha de supervisión u observación, lo cual no apoyará para la recolección de la data que tendremos que ingresar al SPSS versión 25 y esta será para su explicación y consiguiente los estudios de los datos recolectados.

1.5.5 Justificación Social

Según HERNADEZ, Luis (2015, p.40). “La investigación tiende a ser importante y muy conveniente ya que existen varios motivos como el de brindar solución a un problema social”.

Con el poner en marcha de esta investigación se conseguirá la mejoría del clima de trabajo en el área de producción de la empresa CYKRON S.A.C ya que nos brindará un método de trabajo estandarizado la cual tendrá que ser eficiente o proactiva en el proceso de producción de thinner

NF, conseguirá la disminución o tal vez descartar la fatiga laboral, la presión e incrementar el bienestar laboral, la productividad entre otras cosas.

1.6. Hipótesis

1.6.1 Hipótesis general

La aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en el proceso de thinner NF de la empresa CYKRON S.A.C, Villa el Salvador, 2019

1.6.2 Hipótesis específicas

La aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficacia en el proceso de thinner en la empresa CYKRON S.A.C, Villa el Salvador, 2019

La aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficiencia en el proceso de thinner en la empresa CYKRON S.A.C, Villa el Salvador, 2019

1.7. Objetivos

La investigación se realizará con objetivos clasificados en general y específico, con la finalidad de preservar la coherencia lógica de esta.

1.7.1 Objetivo general

Determinar qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en el área de producción de thinner NF en la empresa CYKRON S.A.C., Villa el Salvador, 2019

1.7.2 Objetivos específicos

Determinar de qué manera el estudio de trabajo incrementa eficacia en el área de producción de thinner NF en la empresa CYKRON S.A.C., Villa el Salvador, 2019

Determinar de qué manera el estudio de trabajo incrementa la eficiencia en el área de producción de thinner NF en la empresa CYKRON S.A.C., Villa el Salvador, 2019

II. MÉTODO

2.1. Tipo de Investigación

2.1.1. Diseño de investigación

2.1.1.1. Por su finalidad

Según (Quezada, 2011, p. 22), “una investigación que es aplicada esta busca dar a conocer el problema, para poder así hacer también actuar, construir y cambiar o modificar, esta está en preocupación de dar una aplicación inmediata sobre la realidad concreta”.

La investigación puesta en observación esta es de tipo aplicada. Esto nos da a entender que tendremos que tener conocimientos y haber estudiado teorías para poder nosotros tener como, poder darles solución a los problemas puestos en la realidad.

Los investigadores emplearan los conocimientos previos para poder brindarle solución efectiva a los problemas de la empresa y esta es la única dirección a la que se empleara.

2.1.1.2. Por su nivel o profundidad: Explicativa

La investigación explicativa no solo se basa en la descripción de argumentos, fenómenos o la instauración de vinculados entre conceptos; El rango explicativo está enfocado a la descripción del porque la agudeza de un fenómeno, en qué condiciones se expresa, o el porqué de vinculan de dos o más variables; siempre se darán las causalidades entre variables (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.83)

Esta tesis nos proporcionara una respuesta por la relación que existe entre variables y también nos brinda, poder dar una descripción del porque acontecen los eventos que están perjudicando la productividad de la empresa. Esto quiere decir que describiremos de manera clara el por qué el acontecimiento un fenómeno y las condiciones en la que se manifiesta.

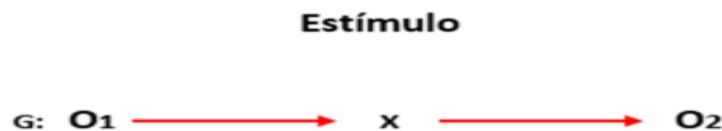
2.1.1.3. Por su diseño: Cuasi – experimental

Señalada que es Cuasi-experimental ya que los conjuntos compuestos previo al estudio, además la muestra que se recolecta será la que igual se tomará la muestra a la población (Fidias, 2066, p.35).

2.1.1.4 Por su alcance: Longitudinal

Esta investigación es Longitudinal, como alcance no cuenta con ningún tipo de control para la variable independiente el cual no usa un control de su grado para poder conseguir el modelo de la Pre-prueba y Post-prueba. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.158)

En este estudio los datos son recolectados en el periodo ya establecido para ponerlos en observación y verificar los cambios que se irán presentado debido a la manipulación de la variable independiente frente a la variable dependiente quien va quien será el efecto de la causa es decir la variable independiente.



Dónde:

G: CYKRON S.A.C

O1: Pre – Test

X: Estudio del trabajo

O2: Post – Test

2.1.1.5 por su enfoque: Cuantitativo

La presente investigación es desarrollada por medio de la recopilación de datos cuantitativos, los que servirán para probar la hipótesis y a la vez con el uso de los instrumentos estadísticos generar observación a la conducta de las variables (García, 2005, p.32)

2.2. Variables y operacionalización

2.2.1. Variable independiente

Kanawaty (1996, p.15) hace mención: “El estudio del trabajo es la apreciación sistemática de los métodos para elaborar diversos trabajos con la orientación de mejorar y de utilizar los

recursos de implantar las normas que generan rendimiento de acuerdo con las normas empleadas”.

La dependiente que se realizará en este estudio será la del estudio del trabajo ya que esta es una cambiante cuantitativa ya que esta variable se podrá medir a una escala de razón. Esta podrá ser medida o calculada por medio de la recolección del tiempo estándar de los procesos y esto viene a ser la media de los tiempos medidos.

2.2.1.1 Dimensiones de la variable independiente

a. Estudio de métodos

García (2005, p. 33) nos hace mención: conjuntando de una manera adecuada el uso de los recursos económicos, materia prima o insumos y mano de obra, generan aumentos elocuente en la productividad, fundamentado en la hipótesis que en todo procesos siempre existe la posibilidad de encontrar mejores soluciones, puede realizarse un análisis con la finalidad de poder determinar la medida en la que se ajustara las alternativas de solución para los criterios seleccionados y puestas en las determinaciones únicas, lo cual se consigue por medio de la secuencia del estudio de métodos.

La fórmula que se usara para esta matriz de operacionalización:

$$IA = \frac{(TA - TANV)}{TA} \times 100\%$$

IA: Índice de actividades

TA: Todas las actividades(unidades)

TANV: Todas las actividades que no aporten valor(unidades)

Para tener el máximo entendimiento de esta tarea nos implicara dividirla y desglosarla en partes mínimas y a estas partes las denominaremos operaciones, con la finalidad de poder tener un campo más amplio de comprensión de la misma.

Estudiar los métodos de una labor nos permitirá a nosotros dar el primer alcance para poder brindar una mejora en el proceso.

b. Estudio de tiempos

Prokopenko (1989, pp. 133 – 138), nos indica que la medición del trabajo aporta a la determinación del tiempo en que se demora un operario apto un rango de aprovechamiento ya empleado, en ejecutar una actividad. Entretanto el estudio de métodos nos apoya en la reducción de desplazamiento innecesario, la medición del trabajo registra, minimiza y finalmente elimina todos los tiempos que no son eficaces, donde no se desarrolló ningún trabajo de utilidad, trabajos que no generan benéficos al proceso de producto final. Aportará para poder generar tiempos estándar a una faena.

$$TE = TN(1 + SUPLEMENTO)$$

TE: tiempo estándar (minutos)

TN: tiempo normal (minutos)

S: suplementos (porcentaje)

2.2.2. Variable dependiente: Productividad

Según Prokopenko (1989, p. 3) refiere que: la productividad es el vínculo de los resultados obtenidos del sistema productivo y sus recursos utilizados de forma efectiva en su ejecución.

La variable dependiente que se tomará para este desarrollo de estudio será la productividad, siendo esta una variable cuantitativa que se realiza una medición a escala razón.

Esta variable puede ser separada en dos dimensiones, las cuales son denominadas eficiencia y la otra como eficacia, y estas también pueden ser medidas a una escala de razón.

2.2.2.1 Dimensiones de la variable dependiente

a. Eficacia

Para Gutiérrez y de la Vara (2012, p.7), nos señala tenemos como objetivo que tiene como finalidad es el de aumentar los resultados e indaga la reducción o descartar las existencias de los productos que no pasan un control de requerimiento, las paradas en los encendidos de

máquinas o labor u cualquier otro acontecimiento que no se pueda predecir en el periodo del proceso.

$$\text{EFICACIA} = \frac{\text{P REAL}}{\text{P PROGRAMADA}} \times 100\%$$

P REAL: Producción real

P PROGRAMADA: Producción programada

b. Eficiencia

Para Gutiérrez y de la Vara (2012, p.8), la eficiencia se podrá dar mejora con la optimización de los recursos, miniando o descartando los tiempos muertos que se dan por las detenciones de las máquinas y las averías que esta pueda tener y no sean reparadas por no estar programadas, falta de materia prima, por no capacitar a los trabajadores, entre otros.

$$\text{EFICIENCIA} = \frac{\text{T REAL PROD}}{\text{T TOTAL PROD}} \times 100\%$$

T REAL PROD: Tiempo real de producción.

T TOTAL PROD: Tiempo total de producción.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN:

Tabla 7: Matriz de operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPRECIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FÓRMULAS	ESCALA
VARIABLE INDEPENDIENTE	“El estudio de trabajo es el examen riguroso de los métodos de trabajo, con el objetivo principal de examinar de qué manera se están elaborando y paralelamente se encarga de facilitar o cambiar el método actual con el fin de reducir el trabajo que no es necesario o excesivo y descartar el uso que no genere ahorros de los recursos, por último, fijar el tiempo estándar” kanawaty (1996, p.9)	Técnica que nos facilita la simplificación de las actividades de un trabajo, haciendo que este sea más simple y seguro, descartando actividades que no son productivos y estableciendo métodos y tiempos apropiados.	ESTUDIO DE MÉTODOS	ÍNDICE DE ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR (OPERACIONES)	$IA = \frac{(TA - TANV)}{TA} * 100$ IA: Índice de actividades TA: Todas las actividades (operaciones) TANV: Todas las actividades que no agregan valor (operaciones)	RAZON
ESTUDIO DE TRABAJO			ESTUDIO DE TIEMPOS	TIEMPO ESTANDAR	$TE = TN(1 + SUPLEMENTO)$ TE: Tiempo estándar (minutos) TN: Tiempo normal (minutos) S: Suplementos (porcentajes)	RAZON
VARIABLE DEPENDIENTE	Cuando se hace mención de la productividad, se dirige al uso óptimo de los recursos para aumentar los resultados, está dividido en dos componentes: eficiencia y eficacia, eficacia busca el uso óptimo de los recursos, eficiencia mide el grado de cumplimiento de las actividades y si los resultados planeados son logrados, Gutiérrez de la Vara (2012, p.7)	Indicar que nos muestra el grado de aprovechamiento de los recursos, es decir, mayor productividad se puede dar con la obtención de más con la misma cantidad de recursos, sin dejar de lado la calidad	EFICIENCIA	ÍNDICE DE EFICIENCIA	$EFICIENCIA = \frac{T \text{ REAL PROD}}{T \text{ TOTAL PROD}} * 100\%$ T: Tiempos PROD: Producción	RAZON
PRODUCTIVIDAD			EFICACIA	ÍNDICE DE EFICACIA	$EFICACIA = \frac{P \text{ REAL}}{P \text{ PROGRAMADA}} * 100\%$ P: Producción Real P PROGRAMADA: Producción programada	RAZON

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población, muestra y muestreo

2.3.1. Población

“La población se define como la totalidad de un fenómeno de estudio, integrado entre individuos de una misma clase”. (Tamayo, 2011)

Según Valderrama (2015). “Un poblamiento es un conjunto limitado o ilimitado de los elementos personas o cosas, que adquiere cualidades o caracteres en común, y son susceptibles a ser de observación” (p.112).

La población que se tomara en esta investigación está conformada por la producción diaria de cilindros de thinner NF en un periodo de 30 días.

2.3.2. Muestra

Según carrasco (2016), “es el grupo del total de los elementos, que estas relacionados y estos corresponde al entorno sideral donde estos desarrollan el proyecto de investigación” (p.236).

Es la agrupación de objetos, seres vivos o información señalados al azar, que son de gran representación al conjunto unido al que estos son representantes, son separados para así ser evaluados y poder determinar las características del conjunto al que pertenecen.

La muestra que se tomara en esta investigación es la misma muestra tomada de la población ya que es la cantidad y cilindros de thinner NF que se obtienen después de la producción de thinner disolver NF en un periodo de treinta días.

2.3.3 Muestreo

El modelo de muestreo que se aplicara en este desarrollo de tesis es no probabilístico.

Hernández (2014, p.178) nos hace mención que este tipo de muestra no es dependiente de la probabilidad, de lo contrario, las muestras son puestas en selección adrede a voluntad de los investigadores.

En esta investigación presentada la muestra simboliza el 100% del poblamiento puesto que no fue complicado la recolección de información y adicionalmente otorga una mayor confiabilidad en los resultados de esta investigación.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validación y confiabilidad

Ya teniendo claro y muy bien definido el tipo de muestreo que se empleara, se pasó a recolectar los datos que son necesarios por medio del muestreo.

2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según Arias, F. (2005) “El proceder de conseguir los datos numéricos se le vincula como técnicas de recolección de información. Como por ejemplo las encuestas escritas, entrevistas y la observación directa.”

Observación: Hernández (2014 p.254) “es el riesgos metódico, aceptable y seguro de la conducta y también de las situaciones que se observan por medio del conjunto de categorías y las subcategorías [...]”. Para poder desarrollar nuestra investigación empleamos la técnica de la observación para así poder tomar la datación diaria de la productividad de la organización y también poder medir los tiempos de cada proceso de producción.

2.4.2. Instrumentos

Arias (2012, p.67) indico que: Un instrumento que pueda emplearse como recolector de datos puede ser cualquier subterfugio, artilugio u formato ya sea este empleado en escrito de papel o anotado en un sistema, que se emplea para almacenar, guardar la información con la cual podremos en análisis.

Valderrama (2013, p. 195), herramientas para medir se utilizan para realizar el estudio, recolectar y guardar la data recolectada que nos hará más sencilla la resolución de los problemas para poder cumplir con la finalidad de la investigación.

Ficha de observación de proceso: Este instrumento nos ayudará a poder anotar los datos empleando la visualización del proceso y también permitirá la medición de los tiempos en la producción. La ficha está compuesta y dividida por las actividades y esta consta de 30

oportunidad de medición. También se empleará el cronometro para poder registrar los datos que se obtengan con este instrumento.

2.4.2. Validez

Para Hurtado (2011), es la referencia asertiva y capas de un instrumento para poder emplearse así poder tener una calificación de manera adecuada para poder así afirmar y señalar la medición que ha sido elaborada.

Nos da a entender que la validez que se da de un instrumento este es comprendido como el rango real de medición que este contiene para la variable puesta en estudio, quiere decir, la manera efectiva que esta contiene para así poder medir la variable en incógnita.

2.4.3. Confiabilidad

Para Hernández (2010, p.200) “La confiabilidad se dirige a que si un instrumento es empleado de manera consecutiva en el mismo cuerpo u elemento consiguen los mismos resultados”.

La confiabilidad del desarrollo de investigación es auténtica y propia. De conformidad esta información brindada por parte de la empresa puesta en estudio. Puesto que los instrumentos aplicados son desarrollados por parte del investigador en conjunto con la empresa.

Para esta investigación se utiliza el juicio de expertos (anexos 9, 10 Y 11) para así poder tener estable la validez y la confiabilidad de los instrumentos que se emplearan en el estudio siendo estos pues en evolución y calificación por tres profesionales en ingeniería industrial.

Los instrumentos empleados para la medición se detallan a continuación:

Cronometro: Este instrumento nos permite realizar con facilidad el sondeo de tiempos, se utilizará para sondear los ritmos y período de tiempos de actividad conveniente a los componentes de una labor definida, con la finalidad de poner en análisis los tiempos para así tener claro el tiempo de ejecución. García (2015, p 195).

Ficha de registro: Son configuraciones que se emplean como el guardado de información que se recolecta está diseñado con esquema ya preestablecido, adecuado a los términos y elementos de la operación. Palella y Martins (2006, p. 156).

2.5. Métodos de análisis de datos

Para este desarrollo de tesis se emplearán los programas de informática MS Excel e IBM SPSS Statistics 25 para poder procesar los cálculos cuantitativos.

Quezada (2015, p. 148) hace referencia ah: “[...] el método empleado consiste en el de ingresar los datos extraídos en la recolección a un software [...]”. Si la indagación recolectada es proveniente de un cuestionario u otro tipo de fuente y esta es recolectada directamente del problema puesto en estudio es denominado la preliminar directa de los datos.

Para poder darle asertividad lo puesto en mención antes en la hipótesis de la labor de investigación, se emplearon las mediciones antes y después de la propuesta de mejora.

El proceso empleado es el siguiente:

Pre - prueba: en este periodo de estudio se basó en la recolección de información de la productividad, producción e improductividad en el área de producción de thinner de la empresa, esto fue realizado en 30 oportunidades. La información recolectada fue gracias a las herramientas del estudio del trabajo estas son: diagramas de operaciones, diagrama de análisis de proceso, la toma de tiempos y análisis de productividad y para terminar los diagramas de recorrido.

Análisis de la situación actual: ya con la información recaudada se logra poder determinar el tiempo estándar de la producción, la productividad actual del área y el índice que nos indica la improductividad, basándonos con estos puntos ponemos la formulación de las propuestas de mejora con la única finalidad de evidenciar el aumento de la productividad a poner en práctica las herramientas del estudio del trabajo.

Post – prueba: ulteriormente de aplicar la proporción de mejora, se volvieron a medir de nuevo la productividad, producción y los índices de la improductividad.

2.6. Aspectos éticos

Este proyecto de investigación cumplirá con las normas y reglas estipuladas por la empresa siendo que toda información brindada por parte de la empresa CYKRON S.A.C sea de manera reservada, con el apoyo de los ingenieros operarios que trabajan ya en la empresa. Consigo se respetará el origen y el derecho de autor con las normas adecuadas, esta será empleada y realidad por medio de la norma ISO 690.

Este proyecto tendrá como evaluador el programa TURNITIN por el cual se verificará el porcentaje de similitudes.

2.7. Desarrollo de propuestas

2.7.1. Situación actual

CYKRON S.A.C una empresa creada en Perú y fundada el 26 de abril de 1996, brinda como línea de producción la elaboración y fabricación de pinturas y disolventes para acabos de primera calidad.

Principales productos:

- Esmaltes
- Pinturas
- Templex
- Ducos
- Lacas
- Thinner
- Epóxidos
- Esmaltes al horno.

Razón legal:

Razón social: CORPORACION CYKRON S.A.C

Ruc: 20601809738

Actividad: Fabricación de pinturas y disolventes.

Ubicación:

País: Perú

Ciudad - distrito: Lima - Villa el Salvador

Dirección: SUC. Mz 2 - A Lote 3 AN. Lomo de Corvina, Parque IND. Villa el Salvador – Lima

Sus principales competidores son:

- San Cristóbal S.A.C
- Durón S.A.C
- San francisco S.A.C

- ANYPSA
- PARACAS

Misión

La empresa “CYKRON S.A.C” organización manufacturera que tiene como línea de producción y comercialización de fabricación de pinturas y disolventes para las empresas automovilísticas y construcciones brindándoles un producto de calidad. La empresa CYKRON S.A.C tiene como misión principal el de brindar una buena calidad de producto para los clientes buscando maneras y formas de las cuales estén satisfechos con el servicio y/o producto.

Visión

Nos planteamos para los meses siguientes tener una línea de calidad ya establecida para contar con una línea de productos en estándar para poder brindarles la mejor calidad contando con un respaldo de fabricación y llegar a ser una de las empresas reconocidas en el rubro de pinturas y disolventes del país y sea identificada por sus clientes como una empresa que brinda la mejor calidad y un buen servicio.

Objetivos generales

- Seguir con la capacitación sobre la elaboración de thinner NF.
- Relacionar resultados cada periodo de 30 días con otra empresa del mismo rubro.
- Implantar el estudio en varias áreas, empleando un método de supervisión para poder estar seguros de que se estén tomando en cuenta de la forma correcta.
- Innovar y emplear la tecnología.

La organización, que lleva como razón social CYKRON S.A.C., esta empresa de pinturas está emplazado en Lima, que viene ejecutando sus realizaciones desde el año 1996. La organización cuenta con una organización interna dividida básicamente en tres áreas estas son: administración, producción y recursos humanos, cada una de estas áreas tiene una función diferente, pero están interrelacionadas para hacer cumplir los objetivos planteados por la empresa.

Nuestros clientes:

Son las compañías u comercios que compren o requieran el artículo de la empresa CYKRON S.A.C, estas deberán estar de acuerdo con el cumplimiento de los requisitos que señalaran en

las cédulas técnicas anticipadamente establecidas. Para la empresa, nuestros clientes son vitales en empresas del rubro que se dedican al pintado y distribuidoras ferreteras o de pinturas, los productos CYKRON maneja presencia a nivel nacional.

Máquinas y equipos

La empresa tiene a disposición máquinas que se usan para poder producir el thinner NF, que sirve como disolvente de pinturas de esmalte, estas máquinas son puestas en mención.

- Máquina de elevar cilindros
- Estocas
- Montacargas
- Payla
- Mescladora
- Llave de uso manual
- Manguera de uso manual
- Balanza
- Barrilla de uso manual.

Materia prima e insumos

Prosiguiendo se pondrá en descripción los insumos que se emplean en la empresa para la producción de thinner NF, siendo el principal el GTM 300M/ BUTILICO (90 – 10).

GTM 300M/ BUTILICO (90 – 10): la empresa hace requerimientos de la materia prima para la producción de thinner NF. Este insumo tiene las características de ser un alcohol especial FDN 90/10 es un compuesto de alcohol (aprox. 90%) isopropílico (aprox. 10%). FDN es incoloro y no incluye desnaturalizantes, su densidad es de 0,79 kg/l a 20°C, con un intervalo de evaporación 78° - 82°C con un punto de inflamabilidad de 14°C. CTSeurope (2017, pp. 1-11).

Solveso 100: Este líquido es incoloro de un olor característico, elevado poder solvente. Es un producto derivado del petróleo. Producto muy recomendado para las industrias de las pinturas.

GTM 710: Este producto es una mezcla de acetato de etilen glicol monoetil eter y es de aspecto incoloro, moderadamente toxico e inflamable.

Bencina: CPQ 108: Este insumo es altamente volátil, de aspecto incoloro, olor penetrante a eter, es soluble en alcohol, ligeramente soluble en agua.

Productos:

La empresa produce Thinner NF, con el respaldo de su marca, también hace el comercio de otros productos del rubro de pinturas; estos son: esmaltes, secado rápido, lacas, selladoras, pinturas látex,

Thinner Disolver NF:

El thinner NF, es una mezcla de solventes de color incoloro que se emplea en la industria de pintado y limpieza, este producto se emplea en las empresas de carpintería, carpintería metálica, automotriz, empresas que tiene en procesos el pintado(automotrices, de gas, alimentarias) son envasados en distintos cilindros según el requerimiento del cliente, con respecto a las características se envasan en cilindros de 70 galones o 265 kg y en galones de 3.785 kg, el producto tiene una variedad de emplea miento que se requiere. Sin embargo, la empresa el thinner disolver NF es la que representa una mayor comercialización. La presentación es en cilindros.

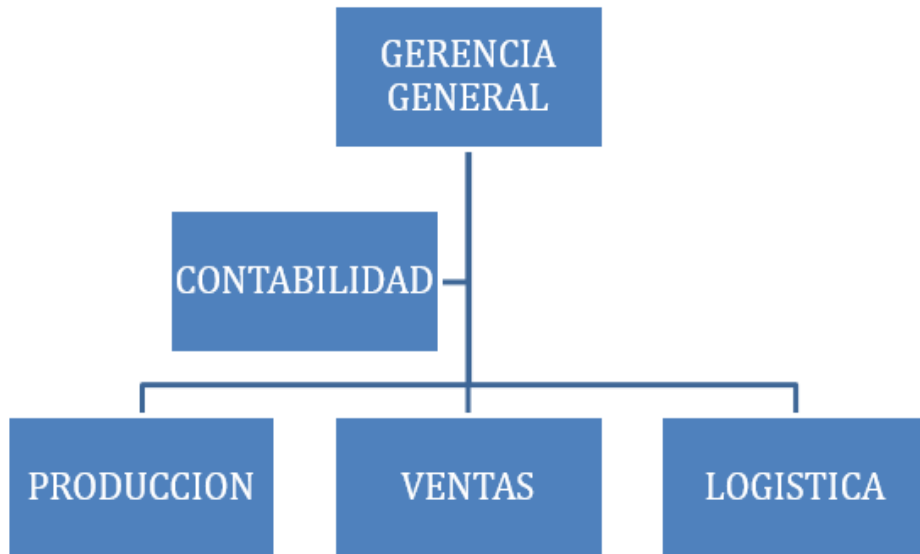
A continuación, se muestra una imagen del producto (thinner disolver NF de 70 galones o 265 kg).

Figura 14: Thinner Disolver NF



Fuente: La empresa CYKRON S.A.C

Figura 15: Organigrama de la empresa



Fuente: Elaboración propia

El expuesto organigrama de la figura. 15 fue de elaboración propia, se muestra en el organigrama que la empresa maneja una organización de tipo vertical, esto nos da a entender que esta representación del dominio parte de arriba hacia abajo.

En la actualidad la empresa cuenta con una planta de producción de thinner NF el horario establecido por la empresa es de ocho horas laborables siendo la hora de entrada a partir de las 8:00 am hasta la hora de salida que es a las 5:00 pm cuenta con una hora para el almuerzo que está establecido a partir de las 12:00 pm hasta la 01:00 pm cabe mencionar que el área de producción de thinner está compuesta por un equipo de trabajo de 7 colaboradores (operarios). Es de vital importancia el informar que la planta en la que se aplicara la mejora solo produce thinner NF, thinner acrílico NF y thinner extra acrílico NF.

Ya que en el Perú no se cuenta con la tecnología necesaria para poder producir thinner de una forma eficaz, siendo este un producto muy requerido por las empresas que se dedican al servicio de pintado automotriz y esmaltado o tiene en su proceso el de aplicar pintura a sus productos, volviendo el thinner NF una prioridad para sus empresas para esto brindaremos una descripción del flujo de proceso de thinner NF.

Los cilindros que pesan como mínimo 200 kg a 264 kg estos cilindros que son insumos para poder elaborar el thinner NF estos insumos son recepcionados y también son descargados de

los vehículos de entrega por el montacargas del área de producción con una capacidad de 3 toneladas, para luego ser llevados al almacén estos son puestos en parihuelas, estos son puestos en filas de cuatro cilindros por parihuela.

Figura 16: Montacargas



Fuente: Elaboración propia

Figura 17: Apilado de Cilindros en Almacén



Fuente: Elaboración propia

Ya puestas en el almacén la materia prima para la producción del thinner NF, llegan las órdenes de producción o los requerimientos de los clientes al área de producción de thinner, estos

documentos son físicos donde nos especifican el tipo de thinner y la cantidad de unidades de cilindros que requieren.

Con el requerimiento para poder ser procesado trasladamos la materia prima del área de almacén hasta el área de producción de thinner NF.

Ya puestos los cilindros de materia prima (butiglicol, acetato de butilo, GTM 700, solveso 100, GTM 300, bencina: CPQ180) en el área de producción de este, son apilados en filas y puestos en el elevador para ser subidos a la payla.

Figura 18: Materia Prima puesta para ser elevado



Fuente: Elaboración propia.

Figura 19: Elevados hacia payla



Fuente: Elaboración propia

Cuando los cilindros (materia prima) son elevados a la payla o mezcladora estos son acomodados para ser vaciado en la payla para entrar al proceso de mezclado, tal y como se muestra en las imágenes.

Figura 20: Materia Prima listos para la producción de Thinner NF



Figura 21: Abriendo Cilindros para la Verificación



Figura 22: Contenido ya vaciado lito para la mezcla



Fuente: Elaboración propia

Una vez que los insumos ya están vaciados en la payla, estos insumos son mezclados para obtener el Thinner NF (disolver NF, 350 acrílico NF, 950° extra acrílico NF). Luego esto es llenado en cilindros vacíos, que son medidos con una varilla para controlar la cantidad del producto que se requiere por cilindro. Finalmente, los cilindros llenos de thinner NF son almacenados para ser enviados a los clientes.

Figura 23: Llenado de cilindros de Thinner NF



Fuente: Elaboración propia

Figura 24: Vaciado de Cilindros de Thinner NF



Figura 25: Cilindros de Thinner NF apilados y almacenados



Fuente: Elaboración propia

2.7.1.1 Diagrama del proceso de Producción de thinner NF

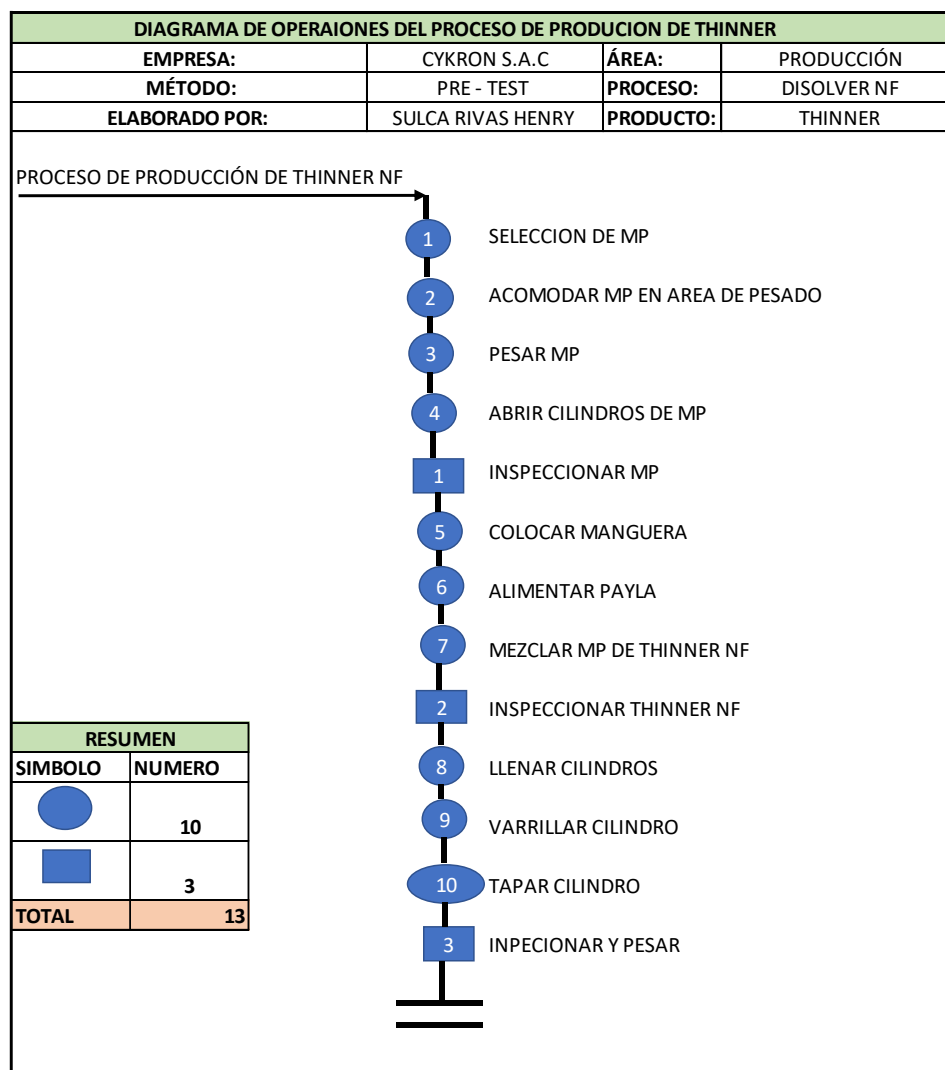
Prosiguiendo por medio de la disposición de los diagramas se pondrá al detalle con una mejor claridad el proceso de Producción de thinner NF, en los diagramas empleados se pondrán a observar, Diagrama de operación (DOP), el cual nos describirá el proceso. Diagrama de análisis de proceso (DAP), el cual nos detalla la secuencia puesto en orden de las operaciones, inspecciones, transporte, demora y almacenamiento durante el proceso de producción de thinner NF.

PRE ANÁLISIS

Variable independiente: Estudio de trabajo

Dimensión 1: Estudio de métodos

Figura 26: DOP del proceso de producción de Thinner NF



Fuente: Elaboración propia

DOP de proceso de producción de thinner NF, modelo actual

En este diagrama se presenta el proceso de thinner NF de forma habitual, donde se observa las labores de operación, inspección y operación combinada que también son parte del proceso de producción de thinner; cabe mencionar que al ser de forma general no se hace mención de una información al detalle de las actividades a comparación con el Diagrama de análisis de operación (DAP) que se presenta a continuación.

Figura 27: Diagrama de análisis de proceso (DAP)

CUR SO GRAMA ANALITICO				MATERIAL						
DIAGRAMA # 2 HOJA 1 DE 1				RESUMEN						
PRODUCTO: THINNER DISOLVER NF				ACTIVIDAD			ACTUAL			
PROCESO: PRODUCCION DE THINNER NF				OPERACIÓN		○	11			
METODO: ACTUAL				INSPECCION		□	3			
LUGAR: AREA DE PRODUCCION				OPERACIÓN E INSPECCION		◻	3			
OPERARIO: MANUEAL CASSIMIRO				TRANSPORTE		⇒	2			
APROBADO POR:				ESPERA		D	0			
				ALAMACENAMIENTO		▽	2			
FECHA: 04/07/19				DISTANCIA		m	31			
				TIEMPO		min	124.44			
N°	DESCRIPCION	T(MIN)	D(M)	○	□	◻	⇒	D	▽	OOBSERVACION
1	En almacén de materia prima									
2	Selección de MP para mezclar	15.30	15.5	●						
3	Pesar MP e inspección del pesado	8.20				●				
4	Trasladar MP al área de producción	10.20	30.1				●			
5	Colocar en Elevador	4.30		●						
6	Elevar y colocar cerca a la payla	15.40				●				
7	Abrir cilindros de MP	0.20		●						
8	Colocar manguera y vaciar	1.30		●						
9	Alimentar payla			●						
10	Mezclar MP			●						
11	Inspecciona del mezclado de MP	40.30				●				
12	Formación de Thinner NF			●						
13	Inspección de thinner NF					●				
14	Inspeccionar cilindros	1.10				●				
15	Colocar cilindros a en la salida	5.30		●						
16	Llenar cilindros	10.40		●						
17	Barillar cilindro			●						
18	Tapar cilindro	0.20		●						
19	Pesare inspeccionar cilindro	2.01				●				
20	Traslado de cilindros al almacen	5.03					●			
21	Almacenar cilindros de thinner NF	5.20						●		
TOTAL		124.44	45.6							

Fuente: Elaboración propia

2.7.1.2 Toma de tiempos (Pre – Test)

Dimensión 2: Estudio de tiempos

En la tabla 8, se da a conocer la recopilación de tiempos tomados en el periodo de producción de thinner NF, esta recaudación de la información no apoya en facilitar el cálculo del cociente del tiempo normal, también considera los tiempos suplementarios, se calcula el tiempo estándar de cada operación.

Tabla 8: Toma de tiempos del proceso de producción de Thinner NF

TOMA DE TIEMPOS - ENSAMBLAJE DE CAJONERAS PEDESTALES																															
N°	Departamento: Produccion thinner NF										Estudio numero: 1										Operario: Manuel Cassimiro										
	Operación: produccion de thinner disolver NF/ Estudio de tiempos N°1										Hoja numero: 1 de 1																				
	Producto: Disolver NF					Cantidad: 20 unidades					Comienzo: 01/07/2019										Observado por : sulca rivas henry - angulo alay abigail										
	Material: Diluyente					Calidad: Buena					Termino: 01/08/2019										Comprobado: Jefe de produccion										
										Tiempo transcurrido: 30 días										ochoa agurto roberth											
N°	Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Selección y traslado de MP al area de produccion	10.05	11.15	10.1	10.2	10.1	10	9.8	8.69	10.6	10.4	10.2	11.15	10.23	11.1	10.5	10.3	9.32	12.1	11.2	10.8	9.88	10.12	10.4	11.2	10.3	10.45	9.5	11.3	10.1	10.41
2	Pesar MP e inspeccionar	8.21	9.3	7.1	8.2	7.35	9.2	9.33	8.03	9.13	7.35	9.2	9.33	8.12	8.3	9.3	8.44	9.55	9.45	8.21	7.32	8.8	9.14	8.37	8.28	9.14	9.21	9.18	8.5	7.22	9.3
3	Trasladar y elevar a payla	10.1	10.2	10.1	10.1	9.5	9.5	8.1	9.6	10.87	10.6	11.5	10.4	8.9	9.9	8.55	9.7	10.57	10.85	10.2	10.23	11.4	9.9	9.97	10.6	10.2	9.98	10.22	10.01	10.47	10.23
4	Abri y vaciar a payla	10.5	10.6	11.6	11.64	9.54	11.5	10.4	11.25	10.3	12.65	11.5	11.3	12.2	10.58	9.98	9.87	10.3	12.5	12.2	11.2	12.6	11.6	11.2	10.5	11.5	10.6	11.8	12.3	10.14	11.47
5	Mezclado y formacion de tinner NF	40.22	42.22	43.42	41.42	40.52	43.12	42.52	43.12	40.32	40.12	43.12	43.22	41.22	43.12	40.22	40.22	40.22	40.22	43.12	44.22	41.22	40.32	42.42	41.22	40.32	43.22	42.22	40.52	41.42	41.24
6	Inspeccion de cilindro	3.12	3.24	3.26	3.21	3.5	3.2	3.24	3.4	3.6	3.32	3.55	3.54	3.74	3.55	3.21	3.65	3.33	3.18	3.65	3.2	3.65	3.32	3.65	3.52	3.14	3.74	3.41	3.2	3.1	3
7	Colocar cilindro a salida de payla	4.89	4.5	4.31	4.54	4.11	4.18	4.2	4.68	5.1	4.5	4.52	4.87	4.85	4.21	4.67	4.03	4.74	4.21	4.68	4.68	4.25	4.87	4.78	4.68	4.85	5.01	4.21	4.16	4.25	4.65
8	Llenar y varillar cilindro	9.65	9.54	9.67	9.87	10.1	9.88	10.02	10.74	9.21	9.32	9.41	10.32	10.07	11.1	9.11	9.21	8.65	9.21	9.3	9.67	9.65	8.56	9.2	9.55	10.22	9	9.65	9.84	9.41	9.65
9	Pesar MP e inspeccionar	9.11	9.21	8.65	9.21	9.3	9.67	9.65	8.56	9.2	9.55	10.22	9	8.56	9.2	9.55	10.22	9	9.65	9.14	9.41	9.65	9.67	9.65	8.56	9.2	9.55	10.22	9	9.65	9.84
10	Trasladar cilindros a almacen y almacenar	17.4	16.2	17.15	17.23	15.1	16.5	17.3	15.32	17.1	18.2	16.8	14.1	16.12	15.4	15.2	18.3	18.45	14.5	12.3	15.1	16.41	18.9	15.17	16.6	17.2	16.38	17.22	18.01	16.47	17.23
TOTAL DE MINUTOS		123.3	126.16	125.36	125.62	119.12	126.8	124.6	123.39	125.4	126	130	127.23	124	126.5	120.3	123.9	124.13	125.87	124	125.8	127.5	126.4	124.8	124.7	126.07	127.1	127.6	126.84	122.2	127

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de numero de muestras de los tiempos observados

En la tabla 9 con el uso de la aplicación de la fórmula de Kanawaty se calculará la cifra de las muestras o la información suministrada para poder determinar el tiempo promedio de una forma más verdadera.

Tabla 9: Calculo de números de muestras (Pre - Test)

CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS (Pre Test)					
Empresa:	CYKRON S.A.C		Área:	Producción	
Método:	PRE - TEST		Proceso:	PRODUCCION DE THINER NF	
Elaborado por:	Sulca rivas henry alya abigail	Angulo	Producto:	THINNER DISOLVER NF	
ITEM	ACTIVIDAD	$\sum X^2$	$(\sum X)^2$	$\sum X$	$n = \left(\frac{40\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$
1	Selección y traslado de MP al area de produccion	3250.6183	97125.72	311.65	6
2	Pesar MP e Inspeccionar	2227.9436	66337.15	257.56	12
3	Trasladar y elevar a payla	3064.1133	91476.00	302.45	8
4	Abrir y vaciar a payla	3769.6404	112439.50	335.32	9
5	Mezclado y formacion de tinner NF	52133.717	1562550.00	1250.02	1
6	Inspeccion de cilindro	344.1914	10286.02	102.42	6
7	Colocar cilindro a salida de payla	620.8244	18544.99	136.18	7
8	Llenar y varillar cilindro	2788.5516	83393.89	288.78	5
9	Pesar MP e Inspeccionar	2639.1899	78989.10	281.05	4
10	Trasladar cilindros a almacen y almacenar	8173.3984	243404.09	493.36	12

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la tabla 10 pondremos en muestra el promedio de los tiempos que se han observado al realizar cada actividad conforme a la cantidad de muestra que fue calculada empleando la fórmula de Kanawaty, teniendo como resultado como numero de muestra mayor de 12 y el menor de 1 ciclo.

Cálculo, promedio de tiempo tomado de cada actividad conforme al tamaño de muestra calculado.

Tabla 10: Calculo promedio de tiempo observado

ITEM	ACTIVIDADES	NÚMERO DE MUESTRAS												PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Selección y traslado de MP al area de produccion	10.05	11.15	10.1	10.2	10.1								10.32
2	Pesar MP e inspeccionar	8.21	9.3	7.1	8.2	7.35	9.2	9.33	8.03	9.13	7.35	9.2	9.33	8.20
3	Trasladar y elevar a payla	10.1	10.2	10.1	10.1	9.5	9.5	8.1	9.6					10.13
4	Abrir y vaciar a payla	10.5	10.6	11.6	11.6	9.54	11.5	10.4	11.3	10.3				10.90
5	Mezclado y formacion de tinner NF	40.22												40.22
6	Inspeccion de cilindro	3.12	3.24	3.26	3.21	3.5	3.2							3.26
7	Colocar cilindro a salida de payla	4.89	4.5	4.31	4.54	4.11	4.18	4.2						4.56
8	Llenar y varillar cilindro	9.65	9.54	9.67	9.87	10.1								9.77
9	Pesar MP e inspeccionar	9.11	9.21	8.65	9.21									9.05
10	Trasladar cilindros a almacen y almacenar	17.4	16.2	17.2	17.2	15.1	16.5	17.3	15.3	17.1	18.2	16.8	14.1	16.34

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de tiempo estándar (Pre test)

Una vez obtenido el promedio de las actividades, se pasa a la elaboración del cálculo para obtener el tiempo estándar, para esto tomaremos en cuenta la evaluación de Westinghouse (habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia), y también la evaluación de tiempos suplementarios.

$$TE = TN (1 + SUPLEMENTOS)$$

TE: Tiempo estándar (minutos)

TN: Tiempo normal (minutos)

S: Suplementos (porcentaje)

Tabla 11: Calculo del tiempo estándar (Pre - Test)

ACTIVIDAD	Promedio de tiempo observado	Westinghouse				Factor de valoración FR	Tn	Tolerancia %	Tiempo estándar
		H	E	CD	CS				
Selección y traslado de MP al area de produccion	10.32	-0.05	0.13	-0.07	-0.04	0.97	10.01	22%	12.21
Pesar MPE e inspeccionar	8.2	0	0.1	0	-0.04	1.06	8.69	15%	10.00
Trasladar y elevar a payla	10.13	-0.05	0	0	-0.04	0.91	9.22	22%	11.25
Abrir y vaciar a payla	10.9	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	9.37	15%	10.78
Mezclado y formación de tinner NF	40.22	0.1	-0.08	0	0	1.02	41.02	15%	47.18
Inspeccion de cilindro	3.26	0.1	-0.08	-0.03	-0.02	0.97	3.16	15%	3.64
Colocar cilindro a salida de payla	4.56	0	0	0	-0.04	0.96	4.38	22%	5.34
Llenar y varillar cilindro	9.77	0	-0.08	-0.03	0	0.89	8.70	15%	10.00
Pesar MPE e inspeccionar	9.05	0.1	-0.05	-0.03	-0.04	0.98	8.87	22%	10.82
Trasladar cilindros a almacen y almacenar	16.34	-0.05	0	-0.03	-0.04	0.88	14.38	22%	17.54

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 11 observamos y damos los resultados del tiempo estándar para cada actividad en las operaciones de producción de thinner NF de la empresa CYKRON S.A.C, ya que de este resultado cuando se implemente la mejora, se tomarán algunos para cachear una mejor proceder de ejecutarlo.

2.7.1.4 Productividad (Pre test)

Variable dependiente: Productividad

En la tabla 12 que se entrega a prolongación el indicador productividad de la empresa, los datos recolectados serán utilizados para la elaboración de un análisis prolongado al emplear la aplicación del estudio del trabajo.

Tabla 12: Productividad del proceso de producción de Thinner NF

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN								
Día	Fecha	Producción real (und)	Producción programada (und)	Eficacia $\frac{P_{real}}{P_{programada}} \cdot 100\%$	Tiempo real de producción (min)	Tiempo total de producción (min)	Eficiencia $\frac{T_{real\ prod}}{T_{total\ prod}} \cdot 100\%$	Productividad
1	01/07/2019	39	50	78 %	378	480	79%	61.43%
2	02/07/2019	40	50	80 %	379	480	79%	63.17%
3	03/07/2019	39	50	78 %	381	480	79%	61.91%
4	04/07/2019	37	50	74 %	392	480	82%	60.43%
5	05/07/2019	38	50	76 %	395	480	82%	62.54%
6	06/07/2019	36	50	72 %	387	480	81%	58.05%
7	07/07/2019	38	50	76 %	386	480	80%	61.12%
8	08/07/2019	37	50	74 %	392	480	82%	60.43%
9	09/07/2019	40	50	80 %	397	480	83%	66.17%
10	10/07/2019	38	50	76 %	391	480	81%	61.91%
11	11/07/2019	35	50	70 %	382	480	80%	55.71%
12	12/07/2019	36	50	72 %	393	480	82%	58.95%
13	13/07/2019	39	50	78 %	395	480	82%	64.19%
14	14/07/2019	38	50	76 %	386	480	80%	61.12%
15	15/07/2019	37	50	74 %	385	480	76%	56.27%
16	16/07/2019	36	50	72 %	388	480	77%	55.20%
17	17/07/2019	38	50	76 %	385	480	76%	57.79%
18	18/07/2019	34	50	68 %	370	480	77%	52.42%
19	19/07/2019	35	50	70 %	376	480	78%	54.83%
20	20/07/2019	36	50	72 %	387	480	81%	58.05%
21	21/07/2019	40	50	80 %	302	480	63%	50.33%
22	22/07/2019	38	50	76 %	301	480	63%	47.66%
23	23/07/2019	34	50	68 %	350	480	73%	49.58%
24	24/07/2019	36	50	72 %	380	480	79%	57.00%
25	25/07/2019	39	50	78 %	370	480	77%	60.13%
26	26/07/2019	38	50	76 %	397	480	83%	62.86%
27	27/07/2019	39	50	78 %	396	480	83%	64.35%
28	28/07/2019	37	50	74 %	370	480	77%	57.04%
29	29/07/2019	38	50	76 %	394	480	82%	62.38%
30	30/07/2019	36	50	72 %	360	480	75%	54.00%
PROMEDIO		37.37	50	73%	376.17	480	78%	59%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 12, la productividad podemos observar que la eficacia y la eficiencia tiene un promedio de 73% y 64% y esto nos arroja un valor bajo para la productividad, es por eso por

lo que surge el objetivo de esta investigación, la usanza del estudio del trabajo aumentara la eficacia, la eficiencia y consigo también la productividad del proceso de producción de thinner NF.

2.7.2. Propuesta de Mejora

Para poder tener claro la comparación de la realidad actual y la de la futura del desarrollo de investigación, detallaremos la información recolectada de manera que tenga un orden y esta sea de observación para tener una comprensión sencilla de cómo se compartan las variantes: Independiente y dependiente, así como las dimensiones.

La mejora que se empleara en esta investigación está basada en aumentar la productividad, descartando operaciones innecesarias que no sumen valor alguno al producto y en disminuir tiempos con la finalidad de contar con un proceso optimizado; para conseguir esta mejora debemos emplear un instrumento de ingeniería.

Tabla 13: Posibles alternativas de solución

SOLUCIONES	CRITERIOS			TOTAL
	FACTIBILIDAD	VIABILIDAD	EFICACIA	
Estudio del trabajo	3	3	3	9
Mejora continua	3	2	1	6
TMP	1	1	1	3
Filosofía de las 5 Ss.	2	2	1	5

NO BUENO (1)	BUENO (2)	MUY BUENO (3)
CRITERIOS ESTABLECIDOS EN CONJUNTO CON EL JEFE DE PRODUCCION.		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 13, se presentan los graves y las opciones que se plantearon para dar solución al problema de la empresa, para seleccionar una alternativa brindaremos calificaciones a cada una de ellas y seleccionaremos ala que tenga mayor puntaje, y la que obtuvo mayor puntaje con un total de 9 en la puntuación ya que la empresa la considero conveniente y manejable para tener la solución al problema, desde otro punto de vista su aplicación tendrá un periodo que pervivirá mientras esta se concluyan los métodos en las realización de estudio, también se resalta el bajo costo y la facilidad de su aplicación.

Tabla 14: Matriz de priorización de las causas a resolver

Problemas por área	Medición	Mano de obra	Máquinaria	Método	Medio ambiente	Matéria Prima	Nivel de calidad	Total problemas	Tasa porcentual	Impacto	Cualificación	Prioridad	Medidas a tomar
Gestión	0	1	0	0	2	0	Medio	3	30%	6	18	2	Mejora continua
Procesos	1	1	0	2	0	1	Alto	5	50%	10	50	3	Estudio del trabajo
Mantenimiento	0	0	2	0	0	0	Medio	2	20%	2	4	1	TPM
Calidad	0	0	0	0	0	0	Medio	0	0%	2	0	1	5'S
Total	1	2	2	2	2	1		10					

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 14, divisamos la cualificación de las causales en desemejancia de áreas (gestión, procesos, mantenimiento, calidad), donde observaran los problemas que están independizados en categorías. Se determina que la realización del estudio del trabajo nos brindara soluciones favorables para suprimir las fuentes que nos están generando una decadente productividad, puesto que es un instrumento viable para aplicarlo en el proceso de producción de thinner NF y así poder conseguir el levantamiento de la productividad.

Cronograma de ejecución.

Ya determinado el método que se aplicara, es de vital importancia elaborar un cronograma para la elaboración, con la finalidad de realizar una ornamentación de forma ordenada y tener una rigurosa observación con mayor facilidad.

Tabla 15: Cronograma de Ejecución

ACTIVIDADES DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN	MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
	1º Semana	2º semana	3º semana	4º semana	1º Semana	2º semana	3º semana	4º semana	1º Semana	2º semana	3º semana	4º semana	1º Semana	2º semana	3º semana	4º semana	1º Semana	2º semana	3º semana	4º semana
I. IDENTIFICAR Y SELECCIONAR EL PROBLEMA																				
DETERMINACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA																				
II. ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL																				
ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA																				
III. IDENTIFICAR Y ANALIZAR LA CAUSA RAÍZ																				
REALIZAR LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN																				
DEFINIR INDICADORES OBJETIVOS																				
REUNION CON GERENCIA																				
MEDICIÓN Y ANÁLISIS DE INDICADORES PRE TEST																				
IV. ESTABLECER UN PLAN DE ACCIÓN																				
ELABORACIÓN DEL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																				
DEFINIR HERRAMIENTAS DEL TRABAJO																				
V. IMPLEMENTAR EL PLAN DE ACCIÓN																				
APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO																				
APLICACIÓN DE ESTUDIO DE TIEMPOS																				
CAPACITACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS																				
DIF. ACTIVIDADES QUE NO A GREGAN VALOR																				
ELABORACION DEL PROCEDIMIENTO DE TRABAJO																				
VI. VERIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS																				
MEDICIÓN Y ANÁLISIS DE INDICADORES PRE TEST																				
VII. IMPLANTAR																				
ESTANDARIZAR LAS ACCIONES DE MEJORAS																				
VIII. CONTROLAR																				
CONTROLAR LOS INDICADORES ESTABLECIDOS																				

Fuente: Elaboración propia

Recursos y presupuestos

En la siguiente tabla 16 pondremos en detalle el presupuesto de los recursos que se utilizan para implementar el progreso del desarrollo del proyecto de investigación.

Tabla 16: Recursos y presupuesto

RECURSOS HUMANOS		S/. 22,600.00
ROBERT OCHOA AGUTO	JEFE DE PRODUCCION	S/. 10,000.00
HERMES ALFARO F.	JEFE DE AREA DE PRODUCCION	S/. 5,000.00
MANUEL CASSIMIRO T.	MAQUINISTA	S/. 2,000.00
JAVIER PARIONA VILCA	ALMACENERO	S/. 1,500.00
JUAN PARIONA VILCA	OPERARIO	S/. 1,500.00
JHONATAN HUAMAN J.	OPERARIO	S/. 1,200.00
HENRY SULCA RIVAS ABIGAIL ANGULO ALAY	ANALISTAS	S/. 1,400.00
CAPACITACION AL PERSONAL		S/. 650.00
IMPRESIONA		S/. 250.00
PAPELOTES		S/. 100.00
SEÑALIZACIONES		S/. 300.00
ESTRUCTURAS		S/. 193,900.00
IMPLEMENTACION DE UNA LLENADORA AUTOMATICA PARA CILINDROS		S/. 80,000.00
ADQUIRI 1 MONTACARGAS DE 3 TONELAS, (CATERPILAR MODELO-PD10000)		S/. 105,000.00
ADQUIRIR 2 STOKAS		S/. 4,900.00
IMPLANTACION DE UNA BALANZA A SUELO		S/. 4,000.00
PRESUPUESTO TOATAL		S/. 217,150.00

Fuente: Elaboración propia

2.7.3. Implementación de la Mejora

Según Kanawaty (1996), alega que la aplicación del estudio del trabajo presenta ocho ciclos:

- Seleccionar
- Registro
- Examino
- Establece
- Evaluó
- Defino
- Implanto
- Controlo

Las cuales desarrollaremos a continuación.

2.7.3.1 Etapas de ejecución del estudio del trabajo

ETAPA 1: SELECCIONAR EL TRABAJO

Todas las tareas que forman parte del proceso de producción de thinner NF de la empresa CYKRON S.A.C, pueden revelar mejorar continuas, no obstante, se toma como decidido priorizar las tareas o actividades más críticas de este proceso.

Figura 28: Diagrama analítico de producción (DAP) producción de Thinner NF (Pre – test)

CUR SO GRAMA ANALITICO				MATERIAL						
DIAGRAMA # 2 HOJA 1 DE 1				RESUMEN						
PRODUCTO: THINNER DISOLVER NF				ACTIVIDAD			ACTUAL			
PROCESO: PRODUCCION DE THINNER NF				OPERACIÓN		○	11			
METODO: ACTUAL				INSPECCION		□	3			
LUGAR: AREA DE PRODUCCION				OPERACIÓN E INSPECCION		◻	3			
OPERARIO: MANUEAL CASSIMIRO				TRANSPORTE		⇒	2			
APROBADO POR:				ESPERA		D	0			
				ALAMACENAMIENTO		▽	2			
FECHA: 04/07/19				DISTANCIA		m	31			
				TIEMPO		min	124.44			
N°	DESCRIPCION	T(MIN)	D(M)	○	□	◻	⇒	D	▽	OOBSERVACION
1	En almacén de materia prima									
2	Selección de MP para mezclar	15.30	15.5	●						
3	Pesar MP e inspección del pesado	8.20				●				
4	Trasladar MP al área de producción	10.20	30.1				●			
5	Colocar en Elevador	4.30		●						
6	Elevar y colocar cerca a la payla	15.40				●				
7	Abrir cilindros de MP	0.20		●						
8	Colocar manguera y vaciar	1.30		●						
9	Alimentar payla			●						
10	Mezclar MP	40.30		●						
11	Inspecciona del mezclado de MP				●					SE TOMO EL TIEMPOS DESDE EL MESCLADO HASTA LA INSPECCION DEL
12	Formación de Thinner NF				●					
13	Inspección de thinner NF						●			
14	Inspeccionar cilindros	1.10				●				
15	Colocar cilindros a en la salida	5.30		●						CILINDRO DE 70 GALONES
16	Llenar cilindros	10.40		●						
17	Barillar cilindro			●						
18	Tapar cilindro	0.20		●						
19	Pesare ispeccionar cilindro	2.01				●				
20	Traslado de cilindros al almacen	5.03					●			
21	Almacenar cilindros de thinner NF	5.20							●	
TOTAL		124.44	45.6							

Fuente: Elaboración propia

ETAPA 2: Registrar los detalles del trabajo

En esta etapa se elabora un DAP de producción de thinner NF, se irán determinando que tareas o actividades no están agregando valor, se plantea el reconocimiento manteniendo el criterio de los factores como tiempo y distancia.

Figura 29: Diagrama analítico del proceso de producción de thinner NF (Pre – test)

CUR SO GRAMA ANALITICO				MATERIAL						
DIAG RAMA # 2 HOJA 1 DE 1				RESUMEN						
PRODUCTO: THIN NER DISOLVER NF				ACTIVIDAD				ACTUAL		
PROCESO: PRODUCCION DE THIN NER NF				OPERACIÓN			○	11		
METODO: ACTUAL				INSPECCION			□	3		
LUGAR: AREA DE PRODUCCION				OPERACIÓN E INSPECCION			◻	3		
OPERARIO: MANUEAL CASSIMIRO				TRANSPORTE			➡	2		
APROBADO POR:				ESPERA			D	0		
				ALAMACEN AMIENTO			▽	2		
FECHA: 04/07/19				DISTANCIA			m	31		
				TIEMPO			min	124.44		
Nº	DESCRIPCION	T(MIN)	D(M)	○	□	◻	➡	D	▽	OOBSERVACION
1	En almacén de materia prima			●					●	<div>ACTIVIDADES POR MEJORAR</div> <div>SE TOMO EL TIEMPOS DESDE EL MEZCLADO HASTA LA INSPECCION DEL</div>
2	Selección de MP para mezclar	15.30	15.5	●					●	
3	Pesar MP e Inspección del pesado	8.20							●	
4	Trasladar MP al área de producción	10.20	30.1						●	
5	Colocar en Elevador	4.30		●					●	
6	Elevar y colocar cerca a la payla	15.40							●	
7	Abrir cilindros de MP	0.20		●					●	
8	Colocar manguera y vaciar	1.30		●					●	
9	Alimentar payla				●					
10	Mezclar MP	40.30		●					●	
11	Inspecciona del mezclado de MP				●					●
12	Formación de Thinner NF				●					●
13	Inspección de thinner NF								●	<div>CILINDRO DE 70 GALONES</div>
14	Inspeccionar cilindros	1.10							●	
15	Colocar cilindros a en la salida	5.30		●					●	
16	Llenar cilindros	10.40		●					●	
17	Barillar cilindro				●					●
18	Tapar cilindro	0.20		●					●	
19	Pesare lnspeccionar cilindro	2.01							●	
20	Traslado de cilindros al almacen	5.03							●	
21	Almacenar cilindros de thinner NF	5.20							●	
TOTAL		124.44	45.6							

ACTIVIDADES POR MEJORAR

SE TOMO EL TIEMPO DESDE EL MEZCLADO HASTA LA INSPECCION DEL

CILINDRO DE 70 GALONES

Fuente: Elaboración propia

ETAPA 3: Examinar información registrada

Como se evidencia en la figura 29, el desarrollo de fabricación de thinner NF está conformado por 21 labores de las cuales conforman: 14 operaciones, 3 inspecciones, 2 de transporte, 2 almacenamiento; también se puede observar y dar certeza de los metros que se recorre en lo que es transporte esto asciende a 45.6m en esta actividad el llevado de MP al área de producción tiene un mayor recorrido.

En la identificación de actividades en el DOP se han marcado las actividades que tendrán mejoras, separamos estas actividades en 2 grupos, por un lado, las labores que suman valor al producto y por el otro las que no generen valor, para poder designar esta clasificación se mantuvo los factores: tiempo y recorrido; obteniendo 12 labores que si agregan valor y 9 que no generan valor al producto.

De esta agrupación se obtiene el índice de actividades del proceso de producción de Thinner NF.

Índice de actividades

$$IA = \frac{TA - ANV}{TA} \times 100$$

$$IA = \frac{21-9}{21} \times 100$$

$$IA = 57.14 \%$$

El índice de actividades nos arroja que del 100% de las actividades que son empleadas para el proceso de producción de Thinner NF, solo se emplea un 57.14% que representa las actividades que agregan valor de forma completa, y que un 42.82% no agrega valor alguno al proceso de producción de manera total o que se necesita ser mejoradas para poder considerálas como actividades que agreguen valor de forma completa.

Teniendo las actividades que no agregan valor alguno previamente identificadas, proseguiremos a elaborar un prueba sistemático para cada unidad, para ejecutar este proceso se

empleara algunas interrogantes con la finalidad de revelar la función que cumplen en el proceso y también para entender el para que realizan cada actividad.

En la prosiguiente tabla 17 observamos las labores extraídas y que necesitan mejoras.

Tabla 17: Actividades que no agregan valor y que serán examinadas

N°	ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR
1	Selección de MP
2	Trasladar MP al área de Producción
3	Elevar y colocar cerca de la payla
4	Mesclar MP
5	Inspección de materia prima
6	Colocar cilindro en la salida
7	Llenar cilindro
8	Varillar cilindro
9	Traslado de cilindros al almacén

Fuente: Elaboración propia.

Actividad 1: Selección de materia prima

¿Qué se hace?

El operario realiza la selección de insumos acomídanlos para que estos puedan ser pesados y medidos según el requerimiento al que se solicita.

¿Por qué se hace?

Porque no cuenta con un espacio de almacenamiento de MP y está la ubican en diferentes partes del almacén.

Actividad 2: Trasladar MP al área de Producción

¿Qué se hace?

El operario realiza el movimeinto de la materia prima al área de producción algunas veces con el montacargas y en la mayor parte empleando la fuerza, es decir que la inclina y la rueda generando daños a los cilindros.

¿Por qué se hace?

Porqué la única herramienta de traslado que cuenta es el montacargas y este es empleado en diferentes tareas (descargas de materia prima, carga de ventas, traslados de paylas, etc.), teniendo en cuenta la distancia de 30.10 metros.

Actividad 3: Elevar y colocar cerca de la payla

¿Qué se hace?

El operario lleva la materia prima al área de producción y esta tiene que ser elevada por una huincha que es unas como elevador para la materia prima y a su vez esta es acomodada cerca de la mezcladora para poder ser vaciada.

¿Por qué se hace?

Porque, es para poder alimentar la mezcladora de MP y empezar la producción de thinner NF.

Actividad 4: Mezclar MP

¿Qué se hace?

El operario dispone al vaciado de materia prima empleando una manguera por medio de succión, y este a su vez mezcla la materia prima a de forma equivocada empleado mal el tiempo de vaciado.

¿Por qué se hace?

Porque, es la forma en la que siempre realiza ese trabajo.

Actividad 5: Inspección de materia prima

¿Qué se hace?

La inspección de la mezcla es tomada en la payla para poder dar un visto bueno al thinner NF puesto en producción.

¿Por qué se hace?

Porque puede que no cumpla las características o este tenga un insumo de más.

Actividad 6: Colocar cilindro en la salida

¿Qué se hace?

Los cilindros son recolectados de la materia prima y estos son bajados y puestos a la salida de la payla en la parte inferior para su llenado.

¿Por qué se hace?

Porque, no contamos con cilindros propia para poder cambiarlos por eso empleamos el de la materia prima.

Actividad 7: Llenar cilindro

¿Qué se hace?

Una vez seleccionados los cilindros son colocados y acomodados debajo de la payla y colocar un embudo

¿Por qué se hace?

Porque, es para el llenado con la ayuda de un embudo que fue elaborado artesanalmente.

Actividad 8: Varillar cilindro

¿Qué se hace?

Se coloca la varilla de medición mientras están llenado el cilindro y esta es observada con frecuencia para saber y tener la cantidad correcta en el cilindro.

¿Por qué se hace?

Porque, no contamos con una herramienta que facilite el trabajo o nos apoye a controlar la medida requerida.

Actividad 9: Traslado de cilindros al almacén

¿Qué se hace?

El colaborador se acondiciona a llenar los cilindros terminados en la zona destinada para el almacenamiento.

¿Por qué se hace?

Porque no disponen de otro mecanismo que haga más fácil esta tarea.

ETAPA 4: Establecer el método apropiado.

Actividad 1: Selección de MP


¿Cómo debería hacerse?

Se debería separar e identificar la materia prima, es decir que la materia prima este en un ambiente separado e identificado.

¿Qué debería hacerse?

Emplear la propuesta planteada, de esta forma el colaborador ya no tendrá que revisar los cilindros para que pueda separarlos para usarlos, solo tendrá que ir y retirar los cilindros requeridos para la producción.

Tabla 18: Mejora de actividad 1

	MEJORA ACTIVIDAD 1
ACTIVIDAD	Pesado de materia prima
INCIO	MP está posicionado cerca al área de pesado
FIN	El operario reconoce la MP será transportada al área de producción.
RESPONSABLE	Javier Huamán Vilca
PROCEDIMIENTO	El operario acomoda y selecciona los insumos de acorde al requerimiento que se necesitara para la producción de thinner NF, se hace ya que la empresa no cuenta con almacén para la materia prima.
PROPUESTA DE MEJORA	Se realizará un orden e identificación de los insumos ingresantes al almacén y puestos en el área de materia prima y estos deberá ser apilados según el material o diluyente que contenga, ya no será necesario buscar en todo el almacén los insumos para producción.
META ESPERADA	En esta actividad el operario se demora 10 minutos solo en la identificar la MP para ser procesada contando con un peso exacto requerido, esto es porque no siempre se usan las mismas cantidades de insumos.
ELABORADO POR	SULCA RIVAS HENRY ANGULO ALAY ABIGAIL
APROBADO POR	ROBERTH OCHOA
FECHA	LUNES, 1 DE JULIO DEL 2019

Actividad 2: Trasladar MP al área de Producción


¿Cómo debería hacerse?

Se debe emplear el uso de la stoka para que haga sencilla el movimiento y además esto no ayudara a minimizar el recorrido ya que el operario recorre 30.10 metros.

¿Qué debería hacerse?

Aplicar el planteamiento sugerido para así poder hacer un traslado de materia prima más fácil y de mejor esfuerzo para el operario y estos nos ahorra los viajes que se da para completar el requerimiento para la producción.

Tabla 19: Mejora de actividad 2

	MEJORA ACTIVIDAD 2
ACTIVIDAD	Trasladar MP al área de Producción
INCIO	Al recoger la MP del almacén
FIN	Abastecer al área de producción
RESPONSABLE	Javier Huamán Vilca
PROCEDIMIENTO	El operario hace el traslado de la materia prima, al area de producción empleando la fuerza, este inclina el cilindro y lo lleva girando; un recorrido de 30.10 m.
PROPUESTA DE MEJORA	Deberá emplear el monta cargas para que sea más fácil el trabajo y el recorrido de los 30.10 m.
META ESPERADA	El operario no tendrá la necesidad de hacer varios viajes para poder abastecer el área de producción, se minimizará el tiempo que actualmente es de 10 minutos a la mitad aproximadamente.
ELABORADO POR	SULCA RIVAS HENRY ANGULO ALAY ABIGAIL
APROBADO POR	ROBERTH OCHOA
FECHA	LUNES, 1 DE JULIO DEL 2019

Actividad 3: Elevar y colocar cerca de la payla


¿Cómo debería hacerse?

Se deben acomodar los cilindros con las parihuelas y al ser elevados estos trasladados con la stoka para colocarlos cerca de la payla.

¿Qué debería hacerse?

Emplear la propuesta, de esta forma se disminuirá el tiempo en la que esta actividad se viene desarrollando.

Tabla 20: Mejora de actividad 3

	MEJORA ACTIVIDAD 3
ACTIVIDAD	Elevar y colocar cerca de la payla
INICIO	Acomodando los cilindros en el elevador
FIN	Dejar al borde de la mezcladora
RESPONSABLE	Manuel Cassimiro T.
PROCEDIMIENTO	El operario ordena y eleva la MP y este lo acomoda empleando la fuerza cerca de la mezcladora.
PROPUESTA DE MEJORA	Utilizar la stoka para el traslado más rápido y con menos desgaste del operario.
META ESPERADA	Esta actividad tendrá una reducción considerable ya que el tiempo actual es de 15.40 minutos.
ELABORADO POR	SULCA RIVAS HENRY ANGULO ALAY ABIGAIL
APROBADO POR	ROBERTH OCHOA
FECHA	LUNES, 1 DE JULIO DEL 2019

Actividad 4: Mezclar MP


¿Cómo debería hacerse?

Se debe instalar un equipo de succión para que este extraiga toda la materia prima que está dentro del cilindro y así no dejar residuos.

¿Qué debería hacerse?

Aplicar la propuesta sugerida, de esta forma tendremos una reducción de tiempo muy considerable y también reducirá el tiempo para la unión; además cuando se ejecuta de manera manual se emplean 2 operarios.

Tabla 21: Mejora de actividad 4

	MEJORA ACTIVIDAD 4
ACTIVIDAD	Mesclar MP
INICIO	La MP esta ya esta medida e inspeccionada
FIN	El operario observa que este homogéneo el mezclado
RESPONSABLE	Manuel Cassmiro T.
PROCEDIMIENTO	El operario alimenta mientras mezcla la materia prima así poder conseguir una mezcla homogénea.
PROPUESTA DE MEJORA	El equipo que se empleará será de succión para la poder alimentar la payla de forma más sencilla y rápida mientras se mezcla la MP.
META ESPERADA	En esta implementación se ejecutarán 2 actividades a la vez debido a que mientras se alimenta la payla esta se está mezclando a su vez.
ELABORADO POR	SULCA RIVAS HENRY ANGULO ALAY ABIGAIL
APROBADO POR	ROBERTH OCHOA
FECHA	LUNES, 1 DE JULIO DEL 2019

Actividad 5: Inspección de materia prima


¿Cómo debería hacerse?

La inspección de la materia prima se verá realizada ya en el recibimiento de la materia prima ya que al ingresar al almacén cumplirán con control de calidad.

¿Qué debería hacerse?

Emplear el planteamiento sugerido, para que de esta manera no tener paradas a la hora del mezclado y seguir con la producción de Thinner NF

Tabla 22: Mejora de actividad 5

	MEJORA ACTIVIDAD 5
ACTIVIDAD	Inspección de materia prima
INCIO	Al momento de vaciar los insumos
FIN	Cuando estos estén vacíos de su totalidad
RESPONSABLE	Hermes Alfaro R.
PROCEDIMIENTO	El operario dispone a llenar la payla con los insumos y estos son revisados en el momento de vaciado.
PROPUESTA DE MEJORA	La materia prima llega al área de producción ya pasando un control de calidad al recibir la MP.
META ESPERADA	En esta implementación se reduce en una operación y contar con un peso exacto al recibir la materia prima también ahorramos tiempos en algo que no agrega valor al producto.
ELABORADO POR	SULCA RIVAS HENRY ANGULO ALAY ABIGAIL
APROBADO POR	ROBERTH OCHOA
FECHA	LUNES, 1 DE JULIO DEL 2019

Actividad 6: Colocar cilindro en la salida


¿Cómo debería hacerse?

Se deberá tener un área específica para colocar cilindros vacíos de insumos que son para el thinner NF.

¿Qué debería hacerse?

Aplicar la propuesta de mejora, de esta forma no será necesario el ir a buscar los cilindros o reusar los que están con residuos de insumo.

Tabla 23: Mejora de actividad 6

	MEJORA ACTIVIDAD 6
ACTIVIDAD	Colocar cilindro en la salida
INCIO	Cuando el thinner NF está en proceso
FIN	Cuando el thinner NF está listo para ser expulsado.
RESPONSABLE	Juan Pariona P.
PROCEDIMIENTO	Colocar cilindros vacíos ya inspeccionados sin que tenga residuos en las salidas de la llenadora para que esta cumpla su trabajo.
PROPUESTA DE MEJORA	Crear un área de cilindros vacíos para que cumplan con el fin de ser llenados.
META ESPERADA	Eliminar tiempos de búsqueda o traslado de estos
ELABORADO POR	SULCA RIVAS HENRY ANGULO ALAY ABIGAIL
APROBADO POR	ROBERTH OCHOA
FECHA	LUNES, 1 DE JULIO DEL 2019

Actividad 7: Llenar cilindro


¿Cómo debería hacerse?

Se deberá implementar una llenadora que esta programe el llenado para que se apague cuando el cilindro tengo el contenido especificado en el requerimiento.

¿Qué debería hacerse?

Aplicar la propuesta de mejora, de esta forma la llenadora de cilindros se apague automáticamente cuando el de la señal de que el contenido está en la cantidad requerida.

Tabla 24: Mejora de actividad 7

	MEJORA ACTIVIDAD 7
ACTIVIDAD	Llenado cilindro
INCIO	Cuando el thinner NF está listo para ser vaciado
FIN	Cuando se logre los 70 galones.
RESPONSABLE	Juan Pariona P.
PROCEDIMIENTO	El operario tiene que tener la certeza de que el cilindro contenga los 70 galones, esto quiere decir que si no cumple con lo solicitado y este excede el tendrá que retirar manualmente o si es menor tendrá que agregar de la misma forma.
PROPUESTA DE MEJORA	Se deberá implementar una llenadora, que tendrá que ser programado para que cumpla con el requerimiento de los 70 galones y cuando llegue a lo solicitado esta se apague.
META ESPERADA	Eliminar los tiempos en el que el utiliza para medir o aumentar y vaciar, hasta conseguir los galones requeridos.
ELABORADO POR	SULCA RIVAS HENRY ANGULO ALAY ABIGAIL
APROBADO POR	ROBERTH OCHOA
FECHA	LUNES, 1 DE JULIO DEL 2019

Actividad 8: Varillar cilindro


¿Cómo debería hacerse?

Se deberá colocar solo para verificar después de llenado y marcar con una tiza la cantidad requerida (70 galones) solo para verificar el llenado.

¿Qué debería hacerse?

Aplicar la propuesta sugerida, para que de esta forma la medición sea correcta y de fácil observación y así se minimizara el tiempo en el que esté listo el cilindro de thinner NF.

Tabla 25: Mejora de actividad 8

	MEJORA ACTIVIDAD 8
ACTIVIDAD	Varillar cilindro
INICIO	Llenado de cilindro
FIN	Cuando el cilindro este listo para el tapado.
RESPONSABLE	Juan Condori M:
PROCEDIMIENTO	El operario cumple la función de ver que el cilindro llegue a los 70 galones mientras este llena el examina la cantidad ya ingresada al cilindro.
PROPUESTA DE MEJORA	Con la implementación de la llenadora esta varilla solo se empleará para la corroboración de esta ya que la llenadora estará programando.
META ESPERADA	Eliminar tiempo que el operario emplea en meter y quitar la varilla para comprobar el llenado del thinner NF.
ELABORADO POR	SULCA RIVAS HENRY ANGULO ALAY ABIGAIL
APROBADO POR	ROBERTH OCHOA
FECHA	LUNES, 1 DE JULIO DEL 2019

Actividad 9: Traslado de cilindros al almacén


¿Cómo debería hacerse?

Se deberá emplear el uso de la stoka que nos permite la fácil movilización y rápida de la materia prima al área de producción.

¿Qué debería hacerse?

Aplicar la propuesta sugerida, para contar con un traslado más rápido y fácil con menos esfuerzo empleado por el operario.

Tabla 26: Mejora de actividad 9

	MEJORA ACTIVIDAD 9
ACTIVIDAD	Traslado de cilindros al almacén
INCIO	Cuando los cilindros estén listo para ser transportados
FIN	Asegurarse que tengan los galones correctos.
RESPONSABLE	Jonatan Casa M.
PROCEDIMIENTO	El operario se dispone a llevar los cilindros al área de almacenamiento de 1 en 1.
PROPUESTA DE MEJORA	Se deberá emplear la stoka al área de almacenaje y luego emplear el montacargas para el almacenamiento para que facilite el traslado, de esta forma la operación es más fácil para el operario de menos esfuerzo y conseguimos una disminución en el tiempo.
META ESPERADA	El traslado de los cilindros ya terminamos de forma más fácil rápida y segura.
ELABORADO POR	SULCA RIVAS HENRY ANGULO ALAY ABIGAIL
APROBADO POR	ROBERTH OCHOA
FECHA	LUNES, 1 DE JULIO DEL 2019

ETAPA 5: EVALUAR LOS RESULTADOS

Al culminar la etapa de realización del nuevo método, es importante que este se esté desempeñando de forma tangible para poder volver a evaluar los resultados, la implementación del método mencionado se ejecutara por medio de un manual en el cual se detalla los procesos que requieren mejoras, la forma en la que se realiza y la recomendación de poder elaborar contantemente métodos que ayudan a mejorar la productividad (mejora continua).

Figura 30: DAP Producción de Thinner NF (Post - Test)

CURSO GRAMA ANALÍTICO				MATERIAL						
DIAGRAMA # 2 HOJA 1 DE 1				RESUMEN						
PRODUCTO: THINNER DISOLVER NF				ACTIVIDAD				ACTUAL		
PROCESO: PRODUCCIÓN DE THINNER NF				OPERACIÓN			○	8		
MÉTODO: ACTUAL				INSPECCIÓN			□	3		
LUGAR: AREA DE PRODUCCIÓN				OPERACIÓN E INSPECCIÓN			◻	4		
OPERARIO: MANUEAL CASSIMIRO				TRANSPORTE			⇒	2		
APROBADO POR:				ESPERA			D	0		
				ALAMACENAMIENTO			▽	2		
FECHA: 01/09/19				DISTANCIA			m		30.6	
				TIEMPO			min		82.38	
N°	DESCRIPCCIÓN	T(MIN)	D(M)	○	□	◻	⇒	D	▽	OOBSERVACIÓN
1	En almacén de materia prima									
2	Selección de MP para mezclar	10.30	5.5							
3	Pesar MP e inspección del pesado	5.20								
4	Trasladar MP al área de producción	7.20	25.1							
5	Colocar en Elevador	2.30								
6	Elevar y colocar cerca a la payla	7.40								
7	Abrir cilindros de MP	0.20								
8	Colocar manguera y vaciar	30.30								SE TOMO EL TIEMPOS DESDE EL MESCLADO HASTA LA INSPECCIONDEL
9	Mezclar MP									
10	Inspecciona del mezclado de MP									
11	Formación de Thinner NF									
12	Inspección de thinner NF									
13	Inspeccionar cilindros	1.30								
14	Colocar cilindros a en la salida	2.30								
15	Llenar e inspeccionar con varilla.	6.40								CILINDRO DE 70 GALONES
16	Tapar cilindro	0.20								
17	Pesar e ispenccionar cilindro	1.05								
18	Traslado de cilindros al almacen	4.03								
19	Almacenar cilindros de thinner NF	4.20								
	TOTAL	82.38	30.6							

Fuente: Elaboración propia

De este Diagrama de Análisis del Proceso mejorado se le realizara también el índice de actividades.

$$IA = \frac{TA-ANV}{TT} * 100$$

$$IA = \frac{19-3}{19} * 100$$

$$IA = 84.21 \%$$

El índice de las actividades nos indica que el 100% de las actividades que se elaboran en el periodo del proceso de la producción del Thinner NF, el 84.21% representa es el porcentaje que agrega valor de manera completa, y el porcentaje que resta de esto al 100% es el que no genera valor de forma integral o también que necesiten seguir creando mejoras para que puedan ser actividades que generan valor de manera entera.

En este diagrama presentado se implanto el método de trabajo ejecutado con las implementaciones de mejoras; no solo se elaboró con la finalidad de obtener una rentabilidad para la empresa, sino que también el operario pueda realizar sus actividades con facilidad con menos esfuerzo y este consiga la constancia todo el tiempo.

TOMA DE TIEMPOS (Post – Test)

Una vez constituida la mejora del método, esto quiere decir que se ejecutaron las mejoras en las actividades que fueron consideradas actividades que no agregan valor de manera integral (encontramos mejores formas de realizarlas y más sencillez); se procede a hacer una nueva toma de tiempos con la finalidad de estandarizarlos.

Tabla 27: Toma de tiempos (Post-Test)

TOMA DE TIEMPOS - ENSAMBLAJE DE CAJONERAS PEDESTALES																															
N°	Departamento: Produccion thinner NF										Estudio numero: 1										Operario: Manuel Cassimiro										
	Operación: produccion de thinner disolver NF/ Estudio de tiempos N°1										Hoja numero: 1 de 1																				
	Producto: Disolver NF					Cantidad: 20 unidades					Comienzo: 01/09/2019										Observado por : sulcarivas henry - angulo alay abigail										
	Material: Diluyente					Calidad: Buena					Termino: 01/10/2019										Comprobado: Jefe de produccion										
											Tiempo transcurrido: 30 dias										ochoa agusto roberto										
N°	Dia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Selección y traslado de MP al area de produccion	5.05	5.15	5.1	5.2	5.1	5	4.8	5.19	4.6	5.4	5.2	5.15	5.23	5.1	5.5	5.3	5.32	5.1	5.2	5.8	4.58	5.12	5.4	5.2	5.3	4.45	5.5	5.3	5.1	4.41
2	Pesar MP e inspeccionar	5.11	5.3	5.1	5.2	5.35	5.2	5.23	5.08	5.13	5.25	5.14	5.13	5.12	5.3	5.3	5.14	4.55	4.45	5.11	4.32	5.8	5.14	4.37	4.48	5.14	5.11	4.18	5.5	5.12	5.3
3	Trasladar y elevar a payla	7.01	7.02	7.01	7.01	6.5	6.5	7.1	7.6	6.57	7.01	6.5	6.4	6.4	7.05	6.55	6.5	6.57	6.45	7.2	7.23	6.4	6.46	6.47	7.12	7.2	6.58	7.02	7.01	6.47	6.43
4	Abrir y vaciara payla	8.5	7.6	7.6	7.64	7.54	7.5	8.4	8.25	8.3	8.6	8.5	8.3	8.2	7.58	8.48	8.47	8.3	8.5	8.2	8.2	8.6	8.6	8.2	8.5	8.5	8.5	8.5	8.3	8.14	8.47
5	Mezclado y formacion de tinner NF	30.22	30.22	30.42	30.42	30.52	30.12	30.52	30.12	30.32	30.12	30.12	30.22	30.22	30.12	30.22	30.12	30.22	30.32	30.12	30.32	30.12	30.12	30.42	30.32	30.12	30.12	30.12	30.4	30.12	30.04
6	Inspeccion de cilindro	1.12	1.24	1.26	1.21	1.25	1.22	1.24	1.12	1.16	1.21	1.15	1.24	1.24	1.25	1.21	1.15	1.23	1.18	1.15	1.2	1.25	1.12	1.15	1.22	1.14	1.34	1.21	1.2	1.17	1.16
7	Colocar cilindro a salida de payla	2.09	2.05	1.61	1.54	2.11	2.18	1.52	1.58	2.01	1.59	1.52	1.57	1.55	1.51	1.56	2.08	1.54	2.21	1.6	1.58	2.05	1.57	1.58	1.58	1.55	2.01	2.21	2.16	2.25	1.55
8	Llenar y vacillar cilindro	5.55	6.04	5.57	5.57	6.01	5.58	6.02	5.54	5.51	5.32	5.41	5.32	6.07	6.01	6.11	6.02	5.55	6.02	5.53	5.6	5.6	5.56	6.02	5.55	6.02	6	5.6	5.54	5.41	5.55
9	Pesar MP e inspeccionar	5.11	5.21	5.6	5.21	5.3	5.57	5.55	5.56	5.2	5.45	5.22	5.6	5.56	5.2	5.55	5.22	6	5.55	5.14	5.41	5.55	5.57	5.55	5.56	5.2	5.55	5.22	6	5.6	5.54
10	Trasladar cilindros a almacen y almacenar	10.44	10.2	10.15	11.23	11.1	11.5	11.3	10.32	11.1	10.2	10.8	11.1	11.12	11.4	11.2	10.3	11.45	11.5	11.3	11.1	11.41	10.9	11.55	11.6	10.2	10.38	10.22	10.01	11.47	11.23
TOTAL DE MINUTOS		80.2	80.08	79.42	80.23	80.78	80.37	81.68	80.31	79.9	80.15	79.56	80.03	80.71	80.52	81.68	80.25	80.73	81.28	80.55	80.76	81.36	80.16	80.71	81.13	80.37	80.04	79.78	81.42	80.85	79.68

Fuente: Elaboración propia

Cálculo del número de muestras (Post Test)

En la tabla 28 aplicaremos la fórmula de Kanawaty mostramos el cálculo del número de muestras o los datos recolectados para obtener el tiempo promedio de forma exacta.

Tabla 28: Cálculo del número de muestras (Post - Test)

CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS (Pre Test)					
Empresa:	CYKRON S.A.C		Área:	Producción	
Método:	PRE - TEST		Proceso:	PRODUCCION DE THINER NF	
Elaborado por:	Sulca rivas henry aly abigail	Angulo	Producto:	THINNER DISOLVER NF	
ITEM	ACTIVIDAD	$\sum X^2$	$(\sum X)^2$	$\sum X$	$n = \left(\frac{40\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$
1	Selección y traslado de MP al area de produccion	791.7203	23669.82	153.85	6
2	Pesar MP e inspeccionar	770.0632	22982.56	151.6	8
3	Trasladar y elevar a payla	1381.5906	41347.16	203.34	4
4	Abrir y vaciar a payla	2036.8719	60994.18	246.97	3
5	Mezclado y formacion de tinner NF	28311.686	849051.67	921.44	1
6	Inspeccion de cilindro	43.2525	1295.28	35.99	3
7	Colocar cilindro a salida de payla	132.547	3961.44	62.94	6
8	Llenar y varillar cilindro	978.9558	29309.44	171.2	3
9	Pesar MP e inspeccionar	893.1223	26748.60	163.55	3
10	Trasladar cilindros a almacen y almacenar	3589.3856	107439.73	327.78	4

Fuente: Elaboración propia

Prosiguiendo en la tabla 29 se observa el tiempo promedio de las actividades que fueron calculadas en el cuadro anterior empleando la fórmula de Kanawaty, el valor máximo de muestra fue 8 y el de menos valor fue 1 ciclo.

Cálculo del tiempo promedio indicado para cada una de las actividades conforme al tamaño de la muestra calculada.

Tabla 29: Cálculo del tiempo promedio observado (Post – Test)

ITEM	ACTIVIDADES	NÚMERO DE MUESTRAS								PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Selección y traslado de MP al area de produccion	5.05	5.15	5.1	5.2	5.1	5			5.10
2	Pesar MP e inspeccionar	5.11	5.3	5.1	5.2	5.35	5.2	5.23	5.03	5.18
3	Trasladary elevar a payla	7.01	7.02	7.01	7.01					7.01
4	Abrir y vaciar a payla	8.5	7.6	7.6						7.90
5	Mezclado y formacion de tinner NF	30.22								30.22
6	Inspeccion de cilindro	1.12	1.24	1.26						1.21
7	Colocar cilindro a salida de payla	2.09	2.05	2.01	2.04	2.01	2.1			2.05
8	Llenar y varillar cilindro	5.55	6.04	5.57						5.72
9	Pesar MP e inspeccionar	5.11	5.21	5.6						5.31
10	Trasladar cilindros a almacen y almacenar	10.44	10.2	10.2	11.2					10.51

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 29, se ha obtenido el promedio para cada actividad, pasamos a ejecutar el cálculo del tiempo estándar para esto tendremos en cuenta la tabla de evaluación de Westinghouse (habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia), así como los tiempos suplementarios.

Tabla 30: Calculo del tiempo estándar (Post – Test)

ACTIVIDAD	Promedio de tiempo observado	Westinghouse				Factor de valoración FR	Tn	Tolerancia %	Tiempo estándar
		H	E	CD	CS				
Selección y traslado de MP al area de produccion	5.1	0.00	0.00	-0.03	0.01	0.98	5.00	22%	6.10
Pesar MP e inspeccionar	5.18	0.00	0.02	-0.03	0.00	0.99	5.13	15%	5.90
Trasladar y elevar a payla	7.01	0.00	-0.04	-0.03	0.00	0.93	6.52	22%	7.95
Abrir y vaciar a payla	7.9	0.03	-0.04	-0.03	-0	0.94	7.43	15%	8.54
Mezclado y formacion de tinner NF	30.22	0.03	0.00	-0.03	0	1.00	30.22	15%	34.75
Inspeccion de cilindro	1.21	0.00	0.00	-0.03	0.01	0.98	1.19	15%	1.36
Colocar cilindro a salida de payla	2.05	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.97	1.99	22%	2.43
Llenar y varillar cilindro	5.72	-0.05	0.00	-0.03	0.00	0.92	5.26	15%	6.05
Pesar MP e inspeccionar	5.31	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.97	5.15	22%	6.28
Trasladar cilindros a almacen y almacenar	10.51	0.00	0.00	-0.03	0.01	0.98	10.30	22%	12.57

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 30 se muestran los tiempos estándar para cada operación de la producción de Thinner NF de la empresa CYKRON S.A.C, de estas en el periodo de mejora seleccionaremos algunas para encontrar una mejora manera de elaborarlo.

Variable dependiente: Productividad

Tabla 31: Productividad del thinner NF (Post – Test)

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN								
Día	Fecha	Producción real (und)	Producción programada (und)	Eficacia $\frac{P_{real}}{P_{programada}} \times 100 \%$	Tiempo real de producción (min)	Tiempo total de producción (min)	Eficiencia $\frac{T_{real prod}}{T_{total prod}} \times 100 \%$	Productividad
1	01/07/2019	45	50	90%	450	480	94%	84.38%
2	02/07/2019	44	50	88%	430	480	90%	78.83%
3	03/07/2019	45	50	90%	420	480	88%	78.75%
4	04/07/2019	48	50	92%	439	480	91%	84.14%
5	05/07/2019	48	50	96%	432	480	90%	86.40%
6	06/07/2019	48	50	92%	430	480	90%	82.42%
7	07/07/2019	44	50	88%	420	480	88%	77.00%
8	08/07/2019	48	50	92%	438	480	91%	83.95%
9	09/07/2019	44	50	88%	457	480	95%	83.78%
10	10/07/2019	44	50	88%	439	480	91%	80.48%
11	11/07/2019	45	50	90%	450	480	94%	84.38%
12	12/07/2019	44	50	88%	448	480	93%	82.13%
13	13/07/2019	45	50	90%	443	480	92%	83.06%
14	14/07/2019	43	50	86%	447	480	93%	80.09%
15	15/07/2019	45	50	90%	451	480	94%	84.56%
16	16/07/2019	42	50	84%	458	480	95%	80.15%
17	17/07/2019	45	50	90%	449	480	94%	84.19%
18	18/07/2019	48	50	92%	460	480	96%	88.17%
19	19/07/2019	43	50	86%	450	480	94%	80.63%
20	20/07/2019	44	50	88%	450	480	94%	82.50%
21	21/07/2019	45	50	90%	432	480	90%	81.00%
22	22/07/2019	45	50	90%	441	480	92%	82.69%
23	23/07/2019	45	50	90%	430	480	90%	80.63%
24	24/07/2019	45	50	90%	450	480	94%	84.38%
25	25/07/2019	44	50	88%	430	480	90%	78.83%
26	26/07/2019	42	50	84%	447	480	93%	78.23%
27	27/07/2019	43	50	86%	442	480	92%	79.19%
28	28/07/2019	45	50	90%	450	480	94%	84.38%
29	29/07/2019	48	50	96%	422	480	88%	84.40%
30	30/07/2019	45	50	90%	440	480	92%	82.50%
PROMEDIO		44.70	50	89%	441.50	480	92%	82%

Fuente: Elaboración propia

ETAPA 6: DEFINIR EL MÉTODO

Después de la etapa de la creación del nuevo método de trabajo, continuamos con la definición del nuevo método de trabajo; esto se elaborará por medio de la aplicación supervisada del manual de funciones del método nuevo aplicado para el trabajo.

En el manual se tomará en cuenta las implementaciones de las herramientas que se están elaborando con la finalidad de obtener con facilidad menos tiempo el trabajo, eliminar los tiempos que no son productivos y emplear el método que sea apropiado para la producción del Thinner NF.

ETAPA 7: IMPLANTAR EL MÉTODO

Luego de crear el nuevo método; por medio de las capacitaciones que se brindó a los operarios de la empresa y a los que forman parte de la empresa estos asimilaron y comprendieron el plan nuevo de trabajo que se viene ejecutando teniendo un resultado positivo en estas capacitaciones, en ellas explicamos los beneficios que genera y el aumento de la productividad, por ejemplo, el ahorro de costos cuando ya tenemos menos retrasos o errores en el proceso, obtención de productos aceptables, y esto hace que la empresa tenga más reconocimiento en el mercado, mayores utilidades, y por consiguiente los operarios y colaboradores tendrán la oportunidad de contar con un mejor sueldo.

ETAPA 8 CONTROLAR

Una vez ya puesto en acción el nuevo método es de importancia el controlar para ser constantes con el uso del nuevo método.

La mayoría de los colaboradores frecuentemente regresa a emplear su propio método de trabajo esto es porque están acostumbrados, es para evitar esto que se realiza el control de trabajo asegurando que el método explicado por medio de capacitaciones y juntas siga en marcha.

El control será muy riguroso, se empleará por los meses siguientes; para cada operario se le brindara un manual de funciones el cual deberán respetar la forma de trabajar, de ser lo contrario y este no cumpla con las mejoras implementadas lo llamaremos a una reunión a consultarle el motivo de su accionar y tal vez se de importancia seguir brindando capacitaciones.

2.7.4. Resultados de la ejecución

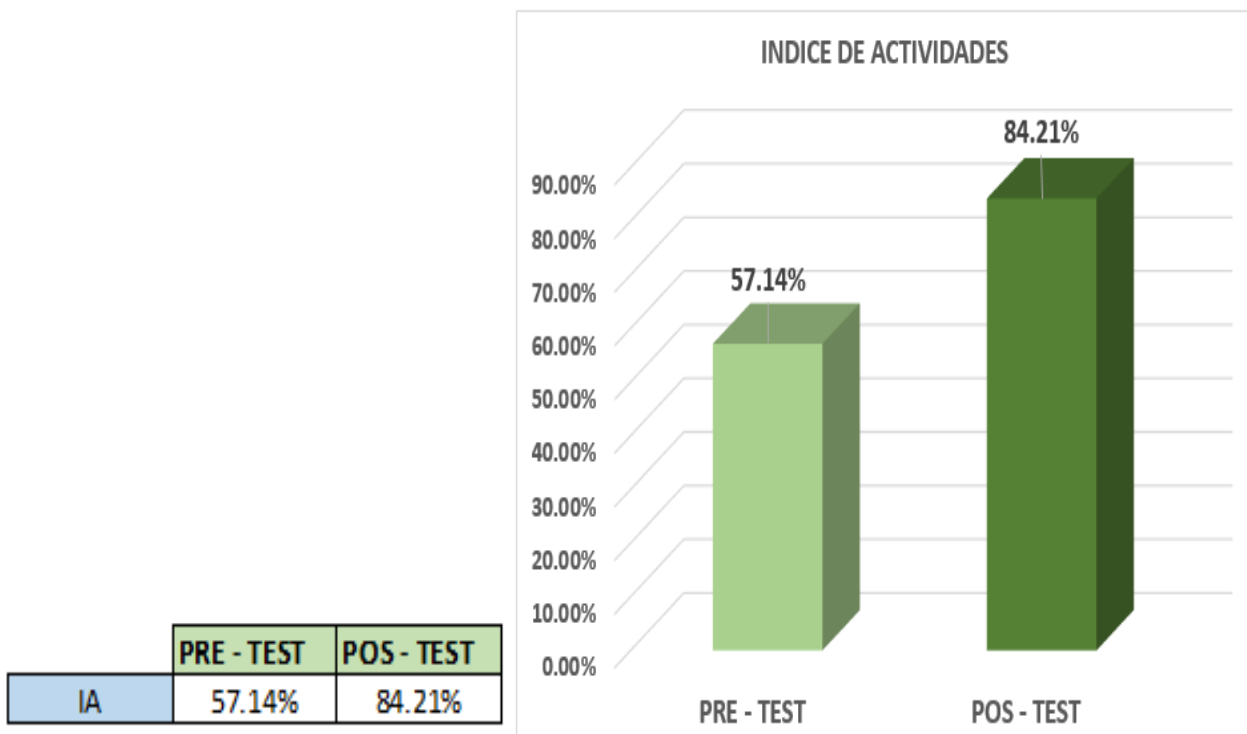
En este punto se presentarán cuadros de comparación para cada uno de los indicadores, variable independiente, variable dependiente, de esta forma la comparación será más fácil para cada uno.

Variable independiente: Estudio de trabajo

Dimensión N°1: Estudio de métodos.

$$IA = \left(\frac{TA - ANV}{TA} \right) * 100$$

Figura 31: Índice de Actividades



Fuente: Elaboración propia

En la figura 31, podemos observar el índice de actividades para la Pre Test y la Post Test y este nos arroja aun IA: 57.14% y 84.21%; con una diferencia existente de esta es 27.07%, es la diferencia que representa la cantidad de actividades que se mejoraron, por el momento ya no consideradas actividades críticas.

Dimensión N° 2: estudio de tiempos

En los gráficos que presentaremos podremos observar los tiempos estándar de antes y los tiempos estándar después de cada actividad.

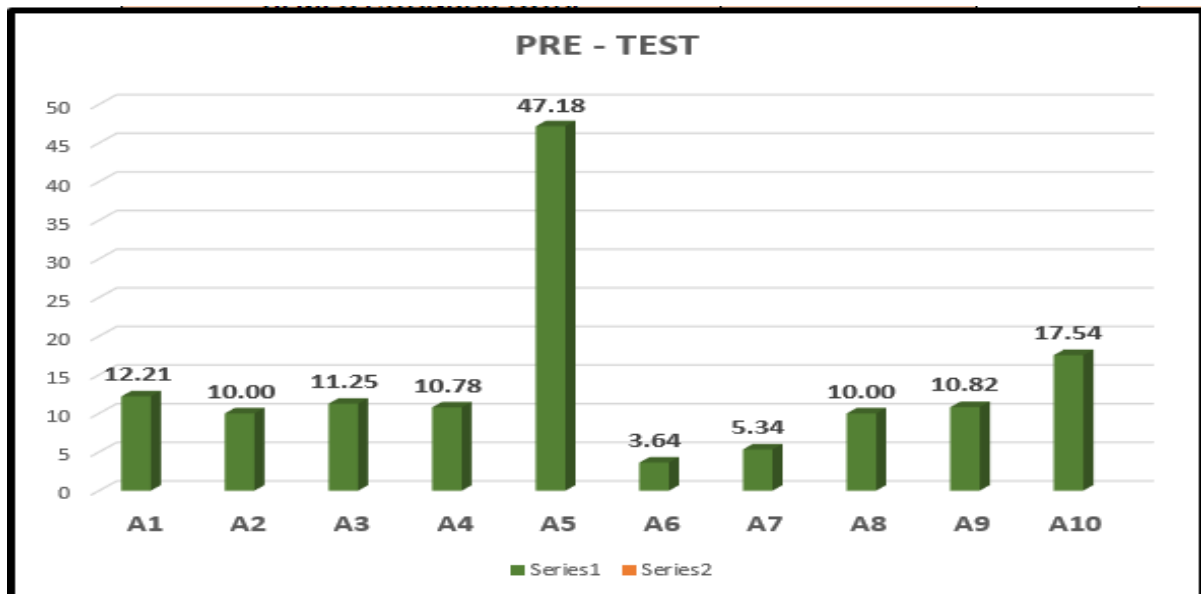
$$TE = TN * (1 + S)$$

Tabla 32: Tiempo Estándar (Pre - Test)

ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	TE (PRE - TEST) - MIN
A1	Selección y traslado de MP al area de produccion	12.21
A2	Pesar MP e inspeccionar	10.00
A3	Trasladar y elevar a payla	11.25
A4	Abrir y vaciar a payla	10.78
A5	Mezclado y formacion de tinner NF	47.18
A6	Inspeccion de cilindro	3.64
A7	Colocar cilindro a salida de payla	5.34
A8	Llenar y varillar cilindro	10.00
A9	Pesar MP e inspeccionar	10.82
A10	Trasladar cilindros a almacen y almacenar	17.54
TIEMPO ESTANDAR TOTAL		138.76

Fuente: Elaboración propia

Figura 32: Tiempo Estándar (Pre- Test)



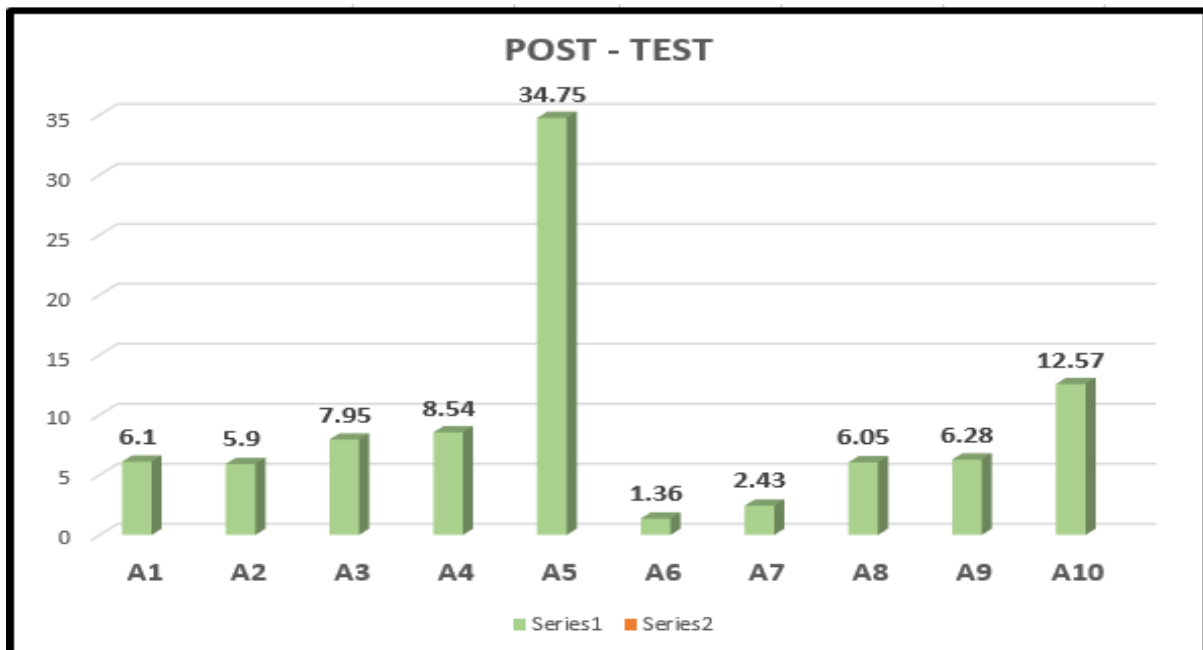
Fuente: Elaboración propia

Tabla 33: Tiempo Estándar (Post - Test)

ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	TE (POST- TEST) -MIN
A1	Selección y traslado de MP al area de produccion	6.1
A2	Pesar MP e inspeccionar	5.9
A3	Trasladar y elevar a payla	7.95
A4	Abrir y vaciar a payla	8.54
A5	Mezclado y formacion de tinner NF	34.75
A6	Inspeccion de cilindro	1.36
A7	Colocar cilindro a salida de payla	2.43
A8	Llenar y varillar cilindro	6.05
A9	Pesar MP e inspeccionar	6.28
A10	Trasladar cilindros a almacen y almacenar	12.57
TIEMPO ESTANDAR TOTAL		91.93

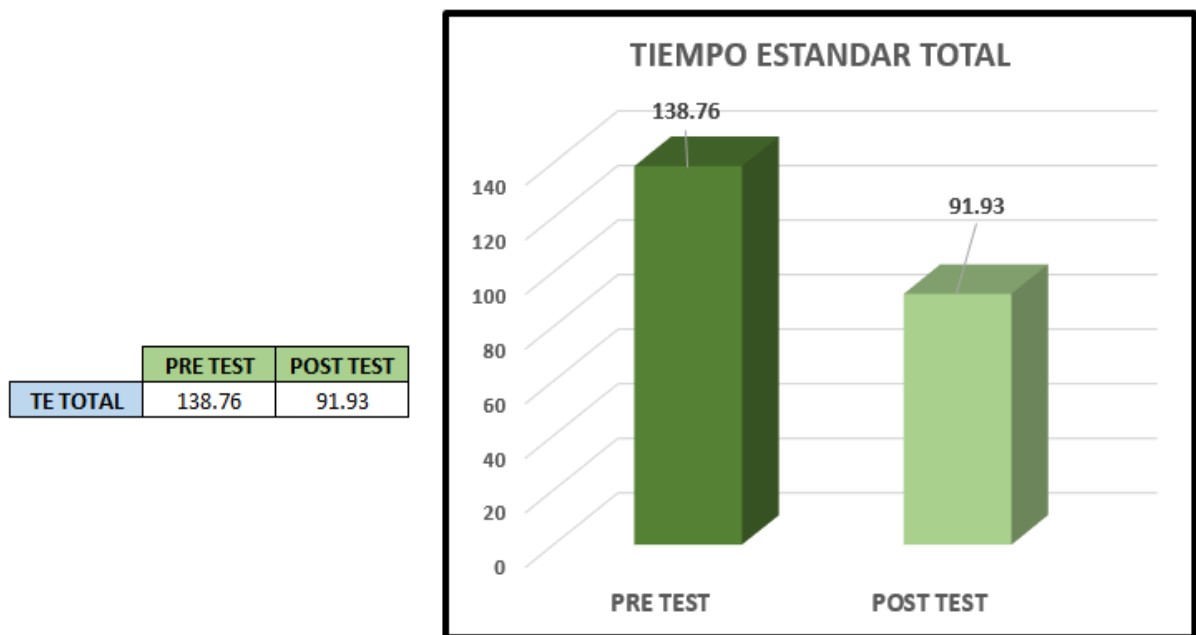
Fuente: Elaboración propia

Figura 33: Tiempo Estándar (Post- Test)



Fuente: Elaboración propia

Figura 34: Tiempo Estándar Total (Pre Test - Post Test)



Fuente: Elaboración propia

En la figura 34 podemos observar, la diferencias que tenemos entre los tiempos estándar de la Pre Test y el Post Test, esta es reducida en 46.83 min, este tiempo se vio critico por que la empresa no contaba con herramientas que faciliten el transporta de materia prima, no contaba con cedulas de control y ordenamiento.

Variable dependiente: Productividad

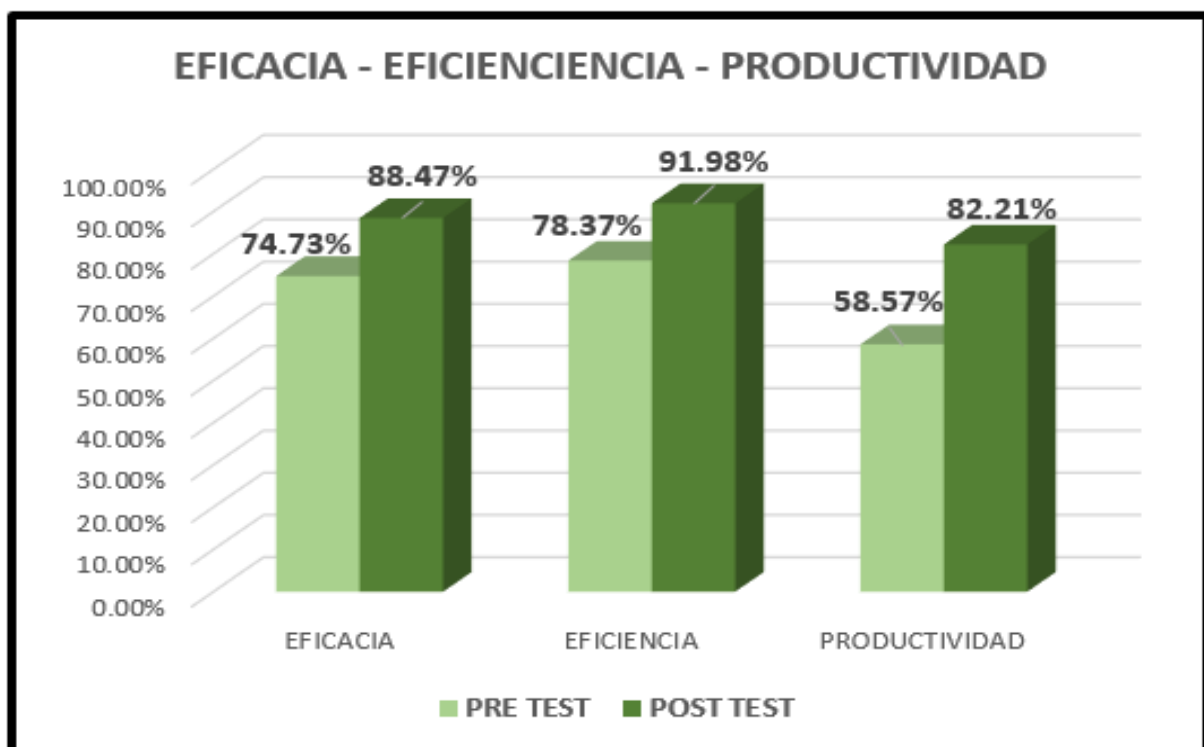
La tabla 34 y la figura 35, revelan el aumento de la productividad de thinner NF de la empresa CYKRON S.A.C, esto se debe por la aplicación de las mejoras de los indicadores de la variable independiente; se puede observar la diferencia existente y comparación del indicador anterior y el después de la mejora.

Tabla 34: Eficiencia - Eficacia - Productividad

	PRE TEST	POST TEST
EFICACIA	74.73%	88.47%
EFICIENCIA	78.37%	91.98%
PRODUCTIVIDAD	58.57%	82.21%

Fuente: Elaboración propia

Figura 35: Eficacia - Eficiencia - Productividad



Fuente: Elaboración propia

2.7.5. Análisis económico financiero

Es esta fase se pondrá en análisis si la inversión de la propuesta se acepta para el desarrollo del proyecto.

Tabla 35: Ahorro del tiempo estándar

	TIEMPO ESTANDAR (MIN)		
ANTES	138.76	TURNOS	8 H / DIA
DESPUES	91.93	MINUTOS AL DIA	480
AHORRO	46.83		

Fuente: Elaboración propia

2.7.5.1 Cantidad de ciclos al día Pre-Test y Post Test

- Cantidad de ciclos al día (Pre-Test)

$$NÚMERO DE CICLOS AL DIA = \frac{MINUTOS AL DIA}{TE ANTES}$$

$$NÚMERO DE CICLOS AL DIA = \frac{480 \text{ min}}{138.76 \text{ min}}$$

$$NÚMERO DE CICLOS AL DIA = 3.46$$

- Cantidad de ciclos al día (Post Test)

$$NÚMERO DE CICLOS AL DIA = \frac{MINUTOS AL DIA}{TE DESPUES}$$

$$NÚMERO DE CICLOS AL DIA = \frac{480 \text{ MIN}}{91.93}$$

$$NÚMERO DE CICLOS AL DIA = 5.22$$

- **Incremento de ciclos**

$$INCREMENTO DE CICLOS = CICLOS (POST TEST) - CICLOS (PRE TEST)$$

$$INCREMENTO DE CICLOS = 5.22 - 3.46$$

$$INCREMENTO DE CICLOS = 1.76$$

- **Variación de producción**

$$\Delta Q = INCRMENTO DE CICLOS * UNIDADES PRODUCIDAD POR CICLO$$

$$\Delta Q = 1.76 * 1400 GALONES$$

$$\Delta Q = 2,464 GALONES = 35.2 CILINDROS DE THINNER NF DE 70 GALONES$$

Precio de venta= s/. 300 un cilindro de 70 galones.

$$\Delta VENTAS = 35.2 CILINDROS * S/.300$$

$$\Delta VENTAS = S/. 10,560 DIARIOS$$

- **Variación de ventas mensuales**

$$\Delta VENTAS = S/. 10,560 * 24 DIAS$$

$$\Delta VENTAS = 253,440$$

$$\Delta COSTO UNITARIO = S/. 120$$

$$\Delta COSTO VARIABLE = S/. 120 * 35.2 * 24$$

$$\Delta COSTO VARIABLE = S/. 101,376$$

Δ VENTAS	S/. 253,440
Δ COSTO VARIABLE	S/. 101,376
Δ MARGEN DE CONTIBUCIÓN	S/. 152,064

INVERSIÓN	S/. 217,150.00
------------------	----------------

2.7.5.2 Cálculo del valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR) y análisis de Costo – Beneficio (escenario optimista)

Escenario optimista:

Ventas son el 100%

DATOS	VALOR
NÚMERO DE PERIODOS	12
TIPO DE PERIODO	ANUAL
TASA ANUAL	12%
TASA MENSUAL	1%

Tabla 36: Calculo de valor actual neto (VAN) en un escenario optimista

TABLA DE VALOR ACTUAL NETO			
Nº1	FNE	(1+L) ⁿ	FNE/(1+L) ⁿ
0	S/. 217,150.00		S/. -217,150.00
1	S/. 152,064.00	1.01	S/. 150,558.42
2	S/. 152,064.00	1.02	S/. 149,067.74
3	S/. 152,064.00	1.03	S/. 147,591.82
4	S/. 152,064.00	1.04	S/. 146,130.52
5	S/. 152,064.00	1.05	S/. 144,683.68
6	S/. 152,064.00	1.06	S/. 143,251.17
7	S/. 152,064.00	1.07	S/. 141,832.84
8	S/. 152,064.00	1.08	S/. 140,428.55
9	S/. 152,064.00	1.09	S/. 139,038.17
10	S/. 152,064.00	1.10	S/. 137,661.56
11	S/. 152,064.00	1.12	S/. 136,298.57
12	S/. 152,064.00	1.13	S/. 134,949.08
			S/. 1,494,342.10

$$VAN = -P + \sum \frac{FNE}{(1+i)^n}$$

VAN	S/. 1,494,342.10
------------	-------------------------

Fuente: Elaboración propia

El VAN es el indicador económico que nos da la información para ostromos tomar la decisión si la inversión es conveniente de ser la información no positiva no convendría la inversión.

En la tabla 36 observa que se nota el VAN aumenta a S/. 1,494,342.10 en el periodo anual (12 meses), nos da a entender que la inversión es conveniente en el proyecto expuesto.

Tabla 37: Tasa interna de retorno (TIR) en un escenario optimista

TASA INTERNA DE RETORNO	
TASA DESCUANTO DE RETORNO	VAN
0%	S/. 1,607,618.00
12%	S/. 750,846.28
24%	S/. 407,813.79
36%	S/. 243,797.66
48%	S/. 150,973.69
60%	S/. 91,934.62
72%	S/. 50,979.14
84%	S/. 20,381.20
96%	S/. -4,397.24
108%	S/. -26,910.34
120%	S/. -51,525.82
132%	S/. -86,516.94
144%	S/. -152,059.08

TIR	68%
-----	-----

Fuente: Elaboración propia

Al elaborar la distinción del VAN y TIR, se menciona que si la tasa interna de retorno siendo esta mayor que la tasa que pretende ganar el inversionista (12%), se cómo conclusión que el interés equivalente sobre el capital generado por el proyecto es superior a la inclinación mínima aceptable por la política de inversión de la empresa, el proyecto es aprobado y aceptable por lo que se sugiere la inversión y ejecución a su brevedad posible.

Análisis de costo - benéfico

Para calcular el costo benéfico, el aumento de margen de contribución es el beneficio que se obtiene prosíguete de la emplea miento de la herramienta y la inversión es el costo de la instalación.

BENEFICIO	COSTO	BENEFICIO COSTO
S/. 1,711,492.10	S/. 217,150.00	S/. 7.88

El resultado arrojado del beneficio costo nos indica que por cada s/.1.00 de inversión para el proyecto este genera una ganancia de s/. 7.88.

2.7.5.3 Cálculo del valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR) y análisis de Costo – Beneficio (escenario moderado)

Escenario moderado: Ventas son al 80%	Δ VENTAS	S/. 202,752
	Δ COSTO VARIABLE	S/. 101,376
	Δ MARGEN DE CONTIBUCIÓN	S/. 101,376
INVERSIÓN		S/. 217,150.00

DATOS	VALOR
NUMERO DE PERIODOS	12
TIPO DE PERIODO	ANUAL
TASA ANUAL	12%
TASA MENSUAL	1%

Tabla 38: Calculo de valor actual neto (VAN) en un escenario moderado

TABLA DE VALOR ACTUAL NETO			
Nº1	FNE	(1+L) ⁿ	FNE/(1+L) ⁿ
0	S/. 217,150.00		S/. -217,150.00
1	S/. 101,376.00	1.01	S/. 100,372.28
2	S/. 101,376.00	1.02	S/. 99,378.49
3	S/. 101,376.00	1.03	S/. 98,394.55
4	S/. 101,376.00	1.04	S/. 97,420.34
5	S/. 101,376.00	1.05	S/. 96,455.79
6	S/. 101,376.00	1.06	S/. 95,500.78
7	S/. 101,376.00	1.07	S/. 94,555.23
8	S/. 101,376.00	1.08	S/. 93,619.04
9	S/. 101,376.00	1.09	S/. 92,692.11
10	S/. 101,376.00	1.10	S/. 91,774.37
11	S/. 101,376.00	1.12	S/. 90,865.71
12	S/. 101,376.00	1.13	S/. 89,966.05
			S/. 923,844.73

$$VAN = -P + \sum \frac{FNE}{(1+i)^n}$$

VAN	S/. 923,844.73
------------	-----------------------

Fuente: Elaboración propia

El VAN es el indicador económico que nos da la información para tomar la decisión si la inversión es conveniente de ser la información no positiva no convendría la inversión.

En la tabla 38 observa que se nota el VAN aumenta a S/. 923,844.73 en el periodo anual (12 meses), nos da a entender que la inversión es conveniente en el proyecto expuesto.

Tabla 39: Tasa interna de retorno (TIR) en un escenario moderno

TASA INTERNA DE RETORNO	
TASA DESCUANTO DE RETORNO	VAN
0%	S/. 999,362.00
12%	S/. 500,564.19
24%	S/. 271,875.86
36%	S/. 162,531.77
48%	S/. 100,649.12
60%	S/. 61,289.75
72%	S/. 33,986.09
84%	S/. 13,587.47
96%	S/. -2,931.49
108%	S/. -17,940.22
120%	S/. -34,350.55
132%	S/. -57,677.22
144%	S/. -101,371.08

TIR	45%
-----	-----

Fuente: Elaboración propia

Al elaborar la distinción del VAN y TIR, se menciona que si la tasa interna de retorno siendo esta mayor que la tasa que pretende ganar el inversionista (12%), se cómo conclusión que el interés equivalente sobre el capital generado por el proyecto es superior a la inclinación mínima aceptable por la política de inversión de la empresa, el proyecto es aprobado y aceptable por lo que se sugiere la inversión y ejecución a su brevedad posible.

Análisis de costo - benéfico

Para calcular el costo benéfico, el aumento de margen de contribución es el beneficio que se obtiene después de la aplicación de la herramienta y la inversión es el costo de la implementación.

BENEFICIO	COSTO	BENEFICIO COSTO
S/. 1,140,994.73	S/. 217,150.00	S/. 5.25

El resultado arrojado del beneficio costo nos indica que por cada s/.1.00 de inversión para el proyecto este genera una ganancia de s/. 5.25.

2.7.5.4 Cálculo del valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR) y análisis de Costo – Beneficio (escenario pesimista)

Escenario pesimista: Ventas son al 58%	Δ VENTAS	S/. 146,995
	Δ COSTO VARIABLE	S/. 101,376
	Δ MARGEN DE CONTIBUCIÓN	S/. 45,619
INVERSIÓN		S/. 217,150.00

Tabla 40: Calculo de valor actual neto (VAN) en un escenario pesimista

TABLA DE VALOR ACTUAL NETO			
Nº1	FNE	(1+L) ⁿ	FNE/(1+L) ⁿ
0	S/. 217,150.00		S/. -217,150.00
1	S/. 45,619.20	1.01	S/. 45,167.52
2	S/. 45,619.20	1.02	S/. 44,720.32
3	S/. 45,619.20	1.03	S/. 44,277.55
4	S/. 45,619.20	1.04	S/. 43,839.15
5	S/. 45,619.20	1.05	S/. 43,405.10
6	S/. 45,619.20	1.06	S/. 42,975.35
7	S/. 45,619.20	1.07	S/. 42,549.85
8	S/. 45,619.20	1.08	S/. 42,128.57
9	S/. 45,619.20	1.09	S/. 41,711.45
10	S/. 45,619.20	1.10	S/. 41,298.47
11	S/. 45,619.20	1.12	S/. 40,889.57
12	S/. 45,619.20	1.13	S/. 40,484.72
			S/. 296,297.63

$$VAN = -P + \sum \frac{FNE}{(1+i)^n}$$

VAN	S/. 296,297.63
------------	-----------------------

Fuente: Elaboración propia

El VAN es el indicador económico que nos da la información para ostros tomar la decisión si la inversión es conveniente de ser la información no positiva no convendría la inversión.

En la tabla 40 observa que se nota el VAN aumenta a S/. 296,297.63 en el periodo anual (12 meses), nos da a entender que la inversión es conveniente en el proyecto expuesto.

Tabla 41: Tasa interna de retorno (TIR) en un escenario pesimista

TASA INTERNA DE RETORNO	
TASA DESCUANTO DE RETORNO	VAN
0%	S/. 330,280.40
12%	S/. 225,253.88
24%	S/. 122,344.14
36%	S/. 73,139.30
48%	S/. 45,292.11
60%	S/. 27,580.39
72%	S/. 15,293.74
84%	S/. 6,114.36
96%	S/. -1,319.17
108%	S/. -8,073.10
120%	S/. -15,457.75
132%	S/. -25,953.52
144%	S/. -45,614.28

TIR	17%
-----	-----

Fuente: Elaboración propia

Al elaborar la distinción del VAN y TIR, se menciona que si la tasa interna de retorno siendo esta mayor que la tasa que pretende ganar el inversionista (12%), se cómo conclusión que el interés equivalente sobre el capital generado por el proyecto es superior a la inclinación mínima aceptable por la política de inversión de la empresa, el proyecto es aprobado y aceptable por lo que se sugiere la inversión y ejecución a su brevedad posible.

Análisis de costo - benéfico

Para calcular el costo benéfico, el aumento de borde de contribución es la rentabilidad que se obtiene prosíguete de la aplicación de la herramienta y la inversión es el costo de la instalación.

BENEFICIO	COSTO	BENEFICIO COSTO
S/. 513,447.63	S/. 217,150.00	S/. 2.36

El resultado arrojado del beneficio costo nos indica que por cada s/.1.00 de inversión para el proyecto este genera una ganancia de s/. 2.36.

III. RESULTADOS

3.1. Análisis descriptivo

En la tabla 42, se observa la productividad de la pre test y post test de la propuesta.

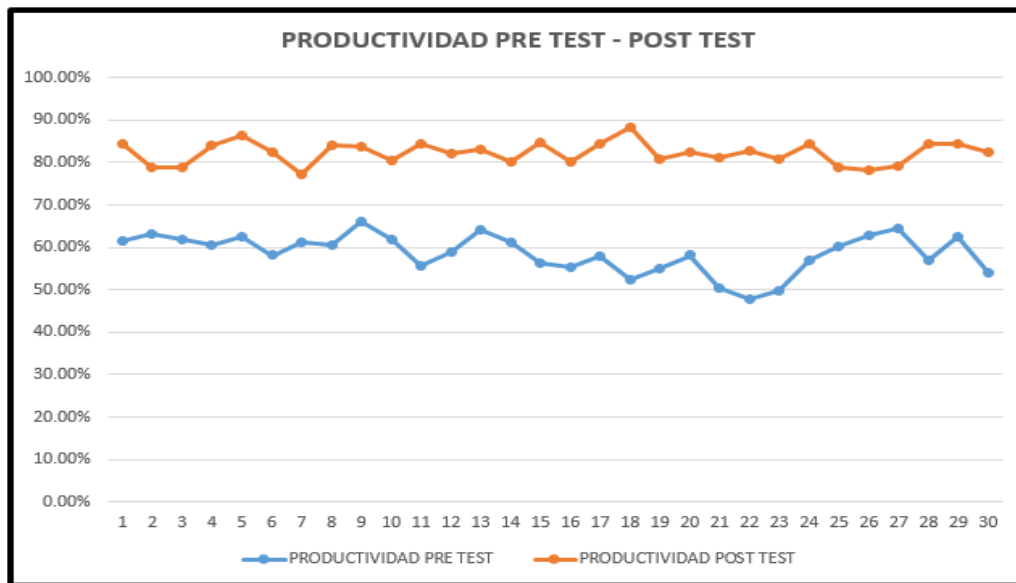
Tabla 42: Productividad pre test – post test

PRODUCTIVIDAD		
PRODUCTIVIDAD PRE TEST	PRODUCTIVIDAD POST TEST	DIFERENCIA
61.43 %	84.38%	22.95%
63.17 %	78.83%	15.67%
61.91 %	78.75%	16.84%
60.43 %	84.14%	23.71%
62.54 %	86.40%	23.86%
58.05 %	82.42%	24.37%
61.12 %	77.00%	15.88%
60.43 %	83.95%	23.52%
66.17 %	83.78%	17.62%
61.91 %	80.48%	18.58%
55.71 %	84.38%	28.67%
58.95 %	82.13%	23.18%
64.19 %	83.06%	18.88%
61.12 %	80.09%	18.97%
56.27 %	84.56%	28.29%
55.20 %	80.15%	24.95%
57.79 %	84.19%	26.40%
52.42 %	88.17%	35.75%
54.83 %	80.63%	25.79%
58.05 %	82.50%	24.45%
50.33 %	81.00%	30.67%
47.66 %	82.69%	35.03%
49.58 %	80.63%	31.04%
57.00 %	84.38%	27.38%
60.13 %	78.83%	18.71%
62.86 %	78.23%	15.37%
64.35 %	79.19%	14.84%
57.04 %	84.38%	27.33%
62.38 %	84.40%	22.02%
54.00 %	82.50%	28.50%
58.57 %	82.21 %	23.64 %

Fuente: Elaboración propia

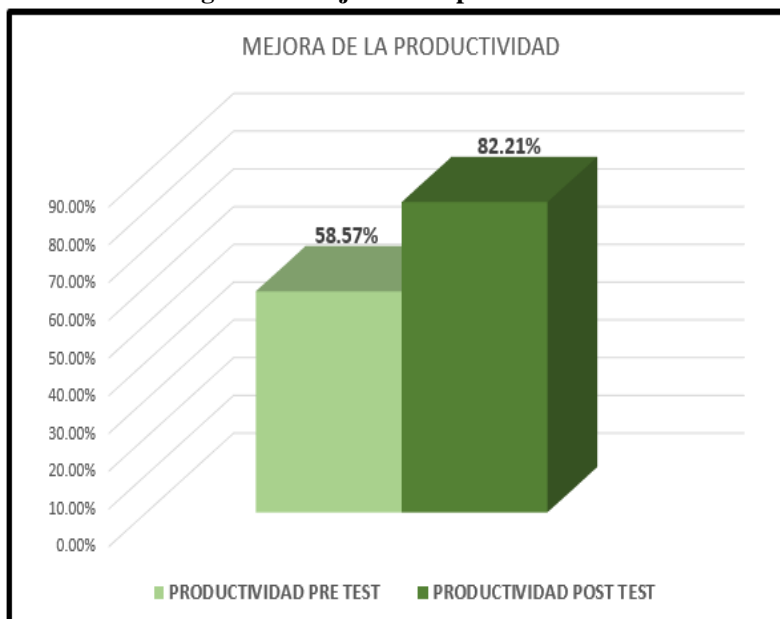
En la tabla 42, se observa, la diferencia existente de la productividad del pre y el post test, donde nos arroja como resultado la diferencia absoluta de la productividad promedio de la pre test- post test es de un 23.64%.

Figura 36: Productividad Pre Test - Post Test



Fuente: Elaboración propia

Figura 37: Mejora de la productividad



Fuente: Elaboración propia

En la figura 37, podemos observar la productividad promedio del antes y después con una pre test de 58.57% y un post test de 82.21%, contando con una diferencia de 23.64%, lo que representa un aumento relativo de 40.36% que experimento la productividad después de la aplicación de la herramienta.

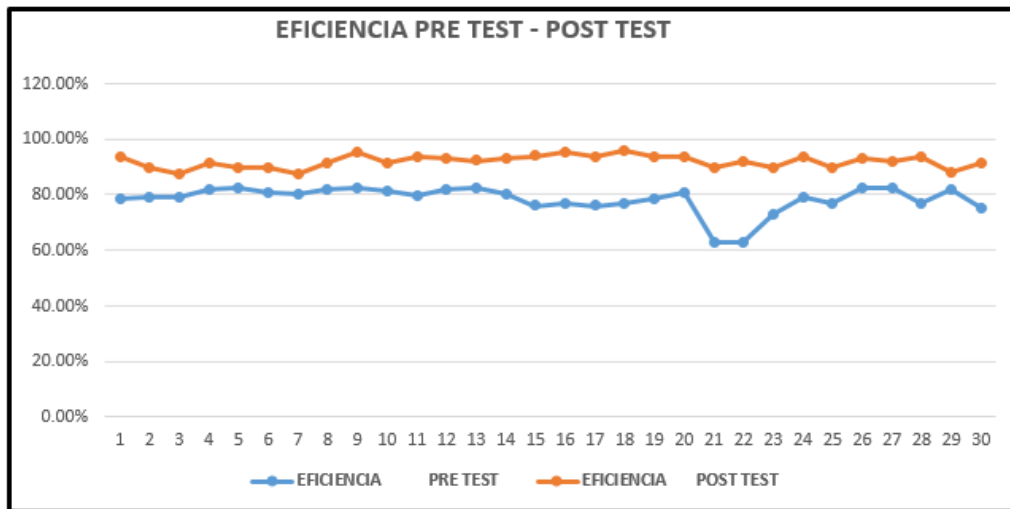
Tabla 43: Mejora de la eficiencia

EFICIENCIA		
EFICIENCIA PRE TEST	EFICIENCIA POST TEST	DIFERENCIA
78.75%	93.75%	15.00%
78.96%	89.58%	10.63%
79.38%	87.50%	8.13%
81.67%	91.46%	9.79%
82.29%	90.00%	7.71%
80.63%	89.58%	8.96%
80.42%	87.50%	7.08%
81.67%	91.25%	9.58%
82.71%	95.21%	12.50%
81.46%	91.46%	10.00%
79.58%	93.75%	14.17%
81.88%	93.33%	11.46%
82.29%	92.29%	10.00%
80.42%	93.13%	12.71%
76.04%	93.96%	17.92%
76.67%	95.42%	18.75%
76.04%	93.54%	17.50%
77.08%	95.83%	18.75%
78.33%	93.75%	15.42%
80.63%	93.75%	13.13%
62.92%	90.00%	27.08%
62.71%	91.88%	29.17%
72.92%	89.58%	16.67%
79.17%	93.75%	14.58%
77.08%	89.58%	12.50%
82.71%	93.13%	10.42%
82.50%	92.08%	9.58%
77.08%	93.75%	16.67%
82.08%	87.92%	5.83%
75.00%	91.67%	16.67%
78.37%	91.98%	13.61%

Fuente: Elaboración propia

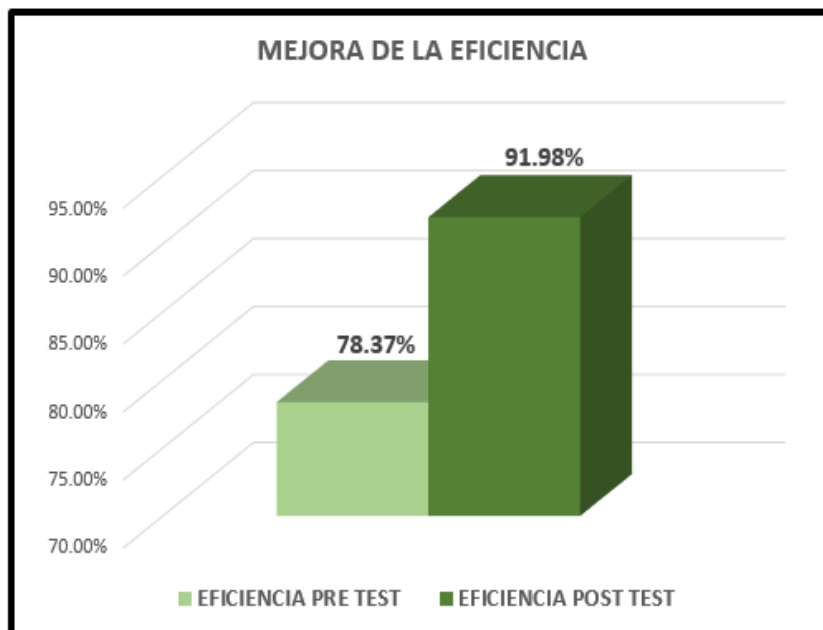
En la tabla 43, observamos la diferencia existente de la eficiencia en el antes y después de aplicación, donde visualiza la diferencia absoluta de la pre test y el post test para la eficiencia siendo esta de promedio de 13.61%.

Figura 38: Eficiencia Pre Test - Post Test



Fuente: Elaboración propia

Figura 39: Mejora de Eficiencia



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 39, podemos observar el promedio de la eficiencia del antes y después teniendo una eficiencia de 78.37% para la pre test y para el post test un 91.98% con una diferencia promedio de 13.61% lo que es representado con aumento relativo de 17.37% que experimento la productividad después de la aplicación de la herramienta.

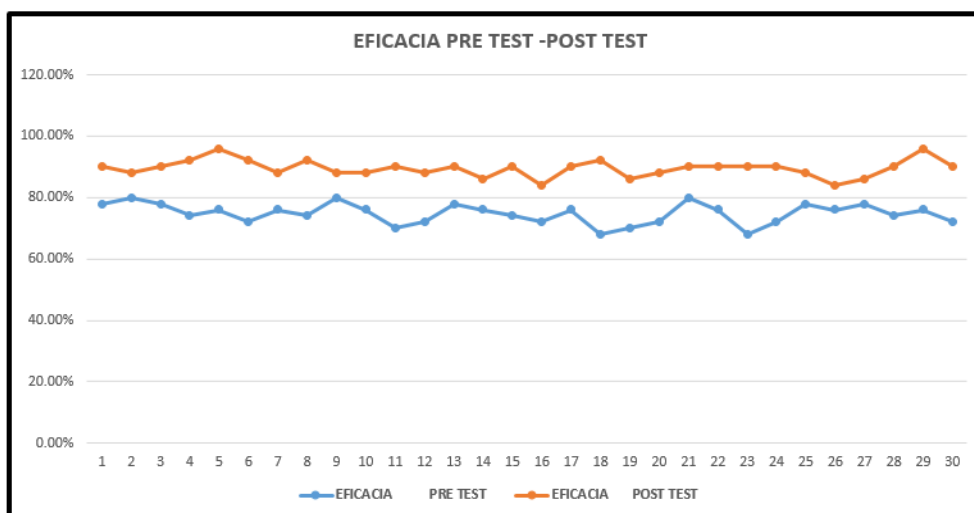
Tabla 44: Mejora de la eficacia

EFICACIA		
EFICACIA PRE TEST	EFICACIA POST TEST	DIFERENCIA
78.00%	90.00%	12.00%
80.00%	88.00%	8.00%
78.00%	90.00%	12.00%
74.00%	92.00%	18.00%
76.00%	96.00%	20.00%
72.00%	92.00%	20.00%
76.00%	88.00%	12.00%
74.00%	92.00%	18.00%
80.00%	88.00%	8.00%
76.00%	88.00%	12.00%
70.00%	90.00%	20.00%
72.00%	88.00%	16.00%
78.00%	90.00%	12.00%
76.00%	86.00%	10.00%
74.00%	90.00%	16.00%
72.00%	84.00%	12.00%
76.00%	90.00%	14.00%
68.00%	92.00%	24.00%
70.00%	86.00%	16.00%
72.00%	88.00%	16.00%
80.00%	90.00%	10.00%
76.00%	90.00%	14.00%
68.00%	90.00%	22.00%
72.00%	90.00%	18.00%
78.00%	88.00%	10.00%
76.00%	84.00%	8.00%
78.00%	86.00%	8.00%
74.00%	90.00%	16.00%
76.00%	96.00%	20.00%
72.00%	90.00%	18.00%
74.73%	89.40%	14.67%

Fuente: Elaboración propia

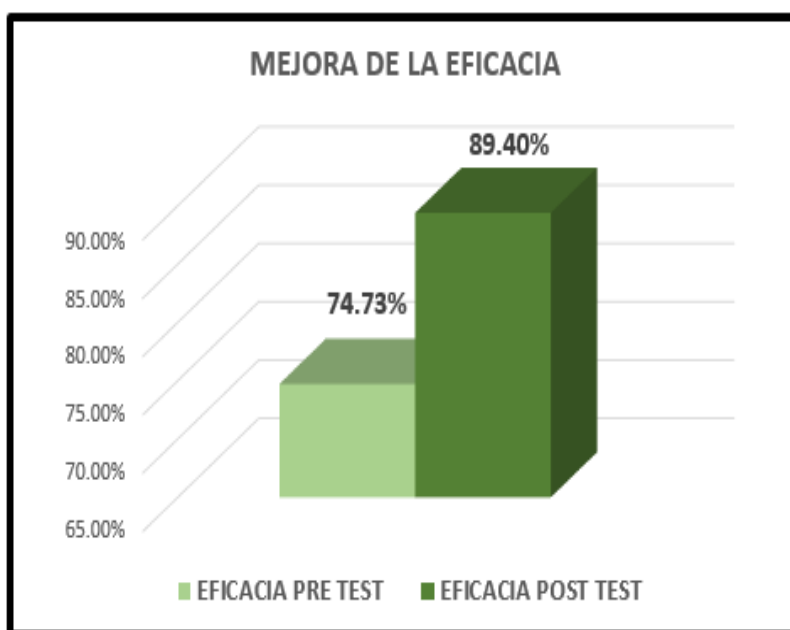
En esta tabla 44, se observa la diferencia existente del antes y después siendo valores para la Pre test de 74.73% y para el Post test 89.40%, donde se visualiza la diferencia absoluta promedio de la eficacia 14.67%.

Figura 40: Eficacia Pre Test – Post Test



Fuente: Elaboración propia

Figura 41: Mejora de la Eficacia



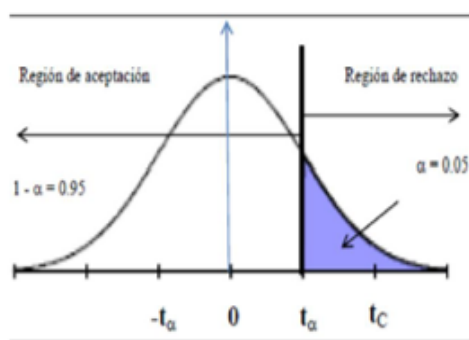
Fuente: Elaboración propia

En la figura 41, podemos observar el promedio de la eficacia del antes y después donde la Pre test tiene un 74.73% y la Post Test un 89.40%, con una diferencia de 14.67%, lo que nos representa un crecimiento relativo de 19.63% que experimenta la productividad después de la aplicación de la herramienta.

3.2. Análisis inferencial

En esta etapa de la tesis se elabora el análisis de los datos, pre test y post test de la variable dependiente de la productividad, con las dimensiones de la eficacia y eficiencia, se empleará el estadígrafo SPSS el cual nos ayudara a obtener y ver si nuestros resultados son paramétricos o no paramétricos, además de elaborar el contraste para cada una de las hipótesis en este caso tres, una general y dos específicas por medio de la comparación de las medias. Teniendo una muestra de 30 se empleará el análisis de normalidad por medio del estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión



$$H_0: \mu_0 \geq \mu_1$$

$$H_a: \mu_0 < \mu_1$$

Si $\rho_v \leq 0.05$, los datos de la muestra no provienen de una distribución normal.

Si $\rho_v > 0.05$, los datos de la muestra provienen de una distribución normal.

Estadígrafo por emplear

ANTES	DESPUES	ESTADIGRAFO
Paramétrico	Paramétrico	T Student
Paramétrico	No paramétrico	Wilcoxon
No paramétrico	No paramétrico	Wilcoxon

3.2.1. Análisis de hipótesis general (productividad)

H_a : La aplicación del estudio de trabajo incrementara la productividad en el proceso de producción de thinner NF de la empresa CYKRON S.A.C.

Con la finalidad de poder contrastar la hipótesis general, es necesario saber el comportamiento paramétrico o no paramétrico, para este fin y teniendo conocimiento que la cantidad de datos es 30, se procede a darle análisis por medio del estadígrafo de Shapiro Wilk.

a) Prueba de normalidad de productividad

Regla de decisión

Si $p_{\text{valor}} \leq 0,05$, los datos tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{\text{valor}} > 0,05$, los datos tienen un comportamiento no paramétrico.

Tabla 45: Prueba de normalidad de la productividad

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD ANTES	0.959	30	0.289
PRODUCTIVIDAD DESPUES	0.952	30	0.190
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: Elaboración propia mediante el SPSS

En la tabla 45, se puede verificar que la significancia de las productividades antes tiene un valor mayor a 0.05, en el pre y el post test, lo que significa según la regla discreta, que el comportamiento de los datos es paramétrico y paramétrico; por lo tanto, se procederá al análisis de los datos con el estadígrafo T- Student en la prueba de hipótesis general.

a) Contrastación de la hipótesis general

Dado que es demostrado que los análisis de los datos de normalidad cumplen con un comportamiento no paramétrico, procedemos a emplear el estadígrafo de T-Student, con la finalidad de constatar la veracidad de nuestra hipótesis general.

H_0 : La aplicación del estudio de trabajo no incrementa la productividad en el proceso de la producción de thinner NF de la empresa CYKRON S.A.C.

H_a : La aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en el proceso de la producción de thinner NF de la empresa CYKRON S.A.C.

Regla de decisión:

$$H_o: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 46: Contrastación de la hipótesis general con la ruta T-Student

Estadísticas de muestras emparejadas					
Variable		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PRODUCTIVIDAD ANTES	0.58590	30	0.045906	0.008381
	PRODUCTIVIDAD DESPUES	0.81795	30	0.026644	0.004865

Fuente: Elaboración propia mediante el SPSS

En la tabla 46, se demuestra que la media de la productividad antes (0.58590) es menos que la media de la productividad después (0.81795), por lo tanto no se cumple $H_o: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de la aplicación del estudio de trabajo no incrementa la productividad, se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por lo cual queda demostrado que la aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en el procesos de producción de thinner NF de la empresa CYKON S.A.C

Con el fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el valor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de T- Student a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 47: Estadístico de prueba

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de				
					Inferior	Superior			
Par 1	PRODUCTIVIDAD ANTES - PRODUCTIVIDAD DESPUES	-0.232053	0.058018	0.010593	-0.253718	-0.210389	-21.907	29	0.000

Fuente: Elaboración propia mediante el spss

En la tabla 47, se puede verificar que la significancia de la prueba de T-Student, aplicada a la productividad antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo con la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la hipótesis de investigación: La aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en el proceso de producción de thinner NF de la empresa CYKRON S.A.C.

3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica (Eficiencia)

H_a: La aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficiencia en el proceso de producción de thinner NF de la empresa CYKRON S.A.C.

Con la finalidad de poder contrastar la primera hipótesis específica, primero es necesario e impredecible conocer cual es el comportamiento paramétrico o no paramétrico, para este fin y sabiendo que la cantidad de datos es 30, procederemos a realizar el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wlik.

a) Prueba de normalidad de la Eficiencia

Regla de decisión

Si $p_{valor} \leq 0,05$, los datos tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{valor} > 0,05$, los datos tienen un comportamiento no paramétrico.

Tabla 48: Prueba de normalidad de la eficiencia

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA ANTES	0.754	30	0.000
EFICIENCIA DESPUES	0.934	30	0.062
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: Elaboración propia mediante el SPSS

En la tabla 48, se puede verificar que la significancia de las eficiencias antes tiene un valor menor a 0.05, son embargo el valor de la significancia después es mayor a 0.05, por consiguiente y de acuerdo con la regla de decisión queda demostrado que tiene un comportamiento no paramétrico. Dado que lo que se quiere es saber si la eficiencia ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

b) Contrastación de la primera hipótesis específica (Eficiencia)

Dado que el análisis de la normalidad se demostró que el comportamiento de los datos es no paramétrico, se procederá a utilizar el estadígrafo de Wilcoxon, con el fin de contrastar la veracidad de nuestra hipótesis general.

H_0 : La aplicación de estudio no incrementa la eficiencia en el proceso de producción de thinner NF de la empresa CYKRON S.A.C.

H_a : La aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficiencia en el proceso de producción de thinner NF de la empresa CYKRON S.A.C.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 49: Contrastación de la hipótesis específica con la ruta Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA ANTES	30	0.7840	0.04931	0.63	0.83
EFICIENCIA	30	0.9207	0.02227	0.88	0.96

Fuente: Elaboración propia mediante el SPSS

En la tabla 49, se demostró que la media de la eficiencia antes (0.7840) es menos que la media de la productividad después (0.9207), por lo tanto, no se cumple **H₀: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$** , en tal razón se rechaza la hipótesis nula de la aplicación del estudio de trabajo no incrementa la eficiencia, por ende, queda demostrado que la aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficiencia en el proceso de producción de thinner NF de la empresa CYKRON S.A.C

Con el fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el valor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 50: Estadísticos de prueba

Estadísticos de prueba ^a	
	EFICIENCIA DESPUES - EFICIENCIA ANTES
Z	-4,787 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	0.000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia mediante el SPSS

En la tabla 50, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.000, por consiguientes y de acuerdo con la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la hipótesis de investigación: La aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficiencia en el proceso de producción de thinner NF de la empresa CYKRON S.A.C.

3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica (Eficacia)

H_a: La aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficacia en el proceso de producción de thinner NF de la empresa CYKRON S.A.C, V.E.S – 2019

Con la finalidad de poder constatar la hipótesis general, primero es necesario e imprescindible conocer cuál es el comportamiento de los datos del antes y después, es decir si presenta un comportamiento paramétrico o no paramétrico, para este fin y sabiendo que los datos son 30, procederemos a realizar el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

a) Prueba de normalidad de la eficacia.

Regla de decisión

Si $p\text{valor} \leq 0,05$, los datos tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0,05$, los datos tienen un comportamiento no paramétrico.

Tabla 51: Prueba de normalidad de la eficacia

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA ANTES	0.943	30	0.111
EFICACIA DESPUES	0.931	30	0.052
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: Elaboración propia mediante el SPSS

En la tabla 51, se puede verificar que la significancia de las eficacias, antes y después tiene un valor menor 0.05, por consiguiente y de acuerdo con la regla de decisión queda demostrado que tiene un comportamiento no paramétrico. Dado que lo que se quiere es saber si la eficacia ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de T-Student.

b) Constatación de la segunda hipótesis específica (Eficacia)

Dado que en el análisis de normalidad se demostró que el comportamiento de los datos es no paramétrico, se procederá a utilizar el estadígrafo de T-Student, con el fin de contrastar la veracidad de nuestra hipótesis general.

H_0 : La aplicación de estudio de trabajo no incrementa la eficacia en el proceso de producción de thinner NF de la empresa CYKRON S.A.C.

H_a : La aplicación de estudio de trabajo incrementa la eficacia en el proceso de producción de thinner NF de la empresa CYKRON S.A.C.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 52: Contrastación de la segunda hipótesis específica con la ruta de T-Student

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	EFICACIA ANTES	0.7473	30	0.03383	0.00618
	EFICACIA DESPUES	0.8887	30	0.02813	0.00514

Fuente: Elaboración propia mediante el SPSS

En la tabla 52, se demostró que la media de la eficacia antes (0.7473) es menos que la media de la eficacia después (0.8858), por lo tanto, no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de la aplicación del estudio de trabajo no incrementa la eficacia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que: La aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficacia en el proceso de fabricación de zuncho de la empresa CYKRON S.A.C.

Con el fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el *valor* o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de T-Student a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 53: Estadísticos de prueba

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	EFICACIA ANTES - EFICACIA DESPUES	-0.14133	0.04577	0.00836	-0.15842	-0.12424	-16.914	29	0.000

Fuente: Elaboración propia mediante el SPSS

En la tabla 53, se puede verificar que la significancia de la prueba de T-Student, aplicada a la eficacia antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo con la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la hipótesis de investigación: La aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficacia en el proceso de producción de thinner NF de la empresa CYKRON S.A.C.

IV. DISCUSIÓN

Luego de la ejecución de la implementación del instrumento de ingeniería estudio de trabajo para el acrecentamiento la productividad en el proceso de producción de thinner NF de la empresa CYKRON S.A.C, se logra caducar con los objetivos propuesto para la investigación, estos son conseguidos por medio de la minimización de tiempos muertos y actividades que no agregan valor al producto.

1. En la tabla 42, variable dependiente de productividad, que demuestra que por medio de la ejecución del estudio de trabajo en el área de producción de thinner NF, se ha acrecentado la productividad, en el cuadro se demostró que la media de la productividad antes es de 0.5857 y la media de la productividad después es de 0.8221, de estos se consigue una desigualdad de 0.2364 teniendo semejanza a 40.36% valor que representa el acrecentamiento de la productividad en el área de producción de thinner NF de la empresa YKRON S.A.C. Guaraca Segundo con su tesis de título “Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, por medio del estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices EGR S.A”. logra la disminución de los tiempos de inactividad de la prensa y esta mejora la productividad la cual se puso en comparación meses antes y se logra notar una mejora clara, esta mejoraría de crecimiento es del 25%. Esto conlleva el aumento de 108 a 136 pastillas en un horario de 11 horas y de 102 a 128 en un horario de 8 horas.
2. En la tabla 43, la primera dimensión de esta investigación (eficiencia), se revela que por medio de la aplicación de estudio del trabajo en el área de producción de thinner NF de la empresa CYKRON S.A.C se ha acrecentado, en la tabla mencionada se observó que la media de la eficiencia anteriormente es de 0.7837 y la media posteriormente de la implementación es 0.9198 de estos se registra una desigualdad de 0.1361 siendo semejante 17.37% valor que representa el acrecentamiento de la eficiencia en el área de producción de thinner NF de la empresa CYKRON S.A.C. Las respuestas obtenidas están respaldadas por Martínez William, su tesis titulada “Propuesta de mejora mediante el estudio del trabajo para las líneas de producción de la empresa CINSA YUMBO. El autor por medio del análisis de los datos recolectados demuestra que la estación granallado, esta presentaba un tiempo de 1,13 minutos de diferencia con respecto de las demás estaciones, por consiguiente, esta diferencia de tiempo era un cuello de botella. Luego de esto se presentan renovaciones en las periodo

con mayor tiempo de elaboración y se encontraban con un límite de producción, con el fin de disminuir el tiempo de ciclo, con esto se consigue la subida de la productividad y también la eficiencia de la línea y a la vez buscando equilibrarla, puesto que si se trabaja en dos turnos día y noche con tiempo de disposición de 8 horas, está la producción incrementaría de 435 unidades a 842 cilindros por unidad y la eficiencia de la líneas se aumentaría de un 68,64% a 95,70%.

3. En la tabla 44, segunda y última dimensión Eficacia se muestra que el promedio de esta antes tiene un valor de 0.7473 y la eficacia después de la aplicación tiene un valor de 0.8940 y esto hace una diferencia de 0.1467 y esto es un equivalente a 19.63% este valor representa el aumento en la eficacia. Este resultado se respalda por medio de la tesis de Ustate Elkin, titulada “Estudio de métodos y tiempos de la planta de producción de la empresa METALES Y DERIVADOS S.A”. En cual observo que por medio del método actual se hacían 20 transportes y esto era equivalente a un 26% del total de las actividades que se ejecutaban en planta, y con la aplicación de la nueva distribución, se consigue la disminución de la cantidad de transportes a un total de 12 y esta va reflejada a un 17% del total de las actividades ejecutadas. Ser más eficaces al producir.

V. CONCLUSIONES

1. Se concluye que la aplicación del estudio de trabajo aumentó la productividad en el área de producción de thinner NF no fiscalizado de la empresa CYKRON S.A.C, por medio de un análisis sin errores, medición y planificación se consiguió la mejora de reducir los tiempos para la producción de thinner NF, de este la producción de thinner era ejecutada antes en un tiempo de ciclo de 138.76 min y después de la aplicación se elabora en 91.93 min, lo cual nos ahorra un ahorro de dos ciclos por turno. siendo notorio la productividad aumentó relativamente un 40.36%, la productividad inicial era de 58.57%, después de la implementación del estudio de trabajo es de 82.21%, la divergencia expuesta anteriormente es la representación del aumento con respecto a antes de la implementación y ejecución de la herramienta de ingeniería.
2. Se concluye que la aplicación del estudio de trabajo aumentar la eficiencia en el área de producción de thinner NF de la empresa CYKRON S.A.C, la eficiencia menciona en el área de producción de thinner NF obtuvo una mejora después de su implementación con un 13.61%, inicialmente esta tenía un 78.37% y consigue una mejora después de la implementación con un 91.98%, estas diferencias de valores se consiguieron por medio de la búsqueda de maneras de producción más rápida, como el equipamiento de la empresa y la implementación de herramientas que hacen más fácil el trabajo y consigo la manera de realización más rápida y segura.
3. Se concluye que la aplicación del estudio de trabajo aumentar la eficacia en el área de producción de thinner NF de la empresa CYKRON S.A.C, la eficacia está representada con un valor de 19.63%, este valor no señala un incremento en la tasa de ejecución de la producción de thinner NF que inicialmente estaba con un valor de 74.73% para después estar con un mejor valor de 89.40%. los valores demuestran que la eficacia está siendo representada por las unidades de producidas y las unidades que se programan para la producción en esta diferencia de porcentajes refleja la mejora que experimentó dicho indicador.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se brinda la recomendación a la firma CYKRON S.A.C el de ser más frecuentes en estar implementando el estudio de trabajo ya que esta facilita la reducción y eliminación de tiempo y las actividades no productivas, descartando las causas que la generan, siendo de importancia el de controlar la mejora frecuentemente del método después de la implementación durante el periodo de tiempo de un mes, para que de esta forma cuando obtenga los resultados finales sean más elocuentes y consigan un rango de mayor validez.
2. Se brinda la recomendación de proyectar una implementación del estudio de trabajo en la zona de producción de thinner NF para así poder contar con actualización más seguida de los tiempos y también de los métodos de trabajo y conseguir una mejor eficiencia y eficacia, y consiguiendo una superior productividad.
3. Se brinda la recomendación el cumplimiento del manual de procedimientos de trabajo, el de contar con las auditorias con el personal presente y aprendizaje programados para los lugares de trabajo. Es de importancia el de reconocer por parte de la empresa que los colaboradores con la base de esta, y estos dan a conocer sus capacidades a través del trabajo, es de importancia que los gerentes se orienten en hacer sentir a sus colaboradores el agradecimiento por la progresión de la firma CYKRON.S.A.C y hacerles sentir holgados con sus labores.

REFERENCIAS

ARANA, Luis. Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Tesis (título de ingeniero industrial). Lima: universidad san Martin de Porres, 2014, 251 pp.

BACA, Gabriel [et.al]. Introducción a la Ingeniería Industrial. México: Grupo editorial Patria, 2011, 413 pp.
ISBN: 9789708170772

BILLMEYER, Fred. Ciencia de los polímeros [en línea]. España: Universidad Politécnica de Barcelona, Editorial Reverté, S, A., 1975. [Fecha de consulta: 14 de septiembre de 2017].
Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=vL9QrpOKsQcC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
ISBN: 8429170480

CASTRO, Leonardo. Los plásticos en el ámbito mundial. Programa de Innovación Industrial [en línea]. Junio 2011, N° 2. [Fecha de consulta: 13 de septiembre de 2017].
Disponible en <https://airdplastico.wordpress.com/2011/06/02/los-plasticos-en-el-ambito-mundial/>.

CABRERA Guillen, Jesús Jaime. Estudio de trabajo incrementa la productividad en la línea de vulcanizado de la empresa J & B SEÑOR DE LA MISERICORDIA S.A.C, Callao 2016. Tesis (Titulación de Ingeniería Industrial). Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2016.

CHECA, pool. Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa confecciones sol. Tesis (Título de ingeniero industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2014. 259 pp.

CRUELLES, Jose. Ingeniería Industrial. Métodos de Trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación. México D.F.: Marcombo S.A., 2013. 830 pp.

FIDEAS, Arias. Introducción a la metodología científica. 6ta ed. Venezuela: EDITORIAL EPISTEME, C.A, 2012, 137 pp.
ISBN: 980-07-8529-9

FLEIMAN, Jack. Evaluación integral para implementar modelos de calidad. México: Pax México, 2007, 92 pp.

ISBN: 9789688609200

GARCÍA, Roberto. Estudio de trabajo. 2°. Ed. México. 2005. 459 pp.

ISBN: 9701046579.

GUARACA, Segundo. Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices EGAR S.A. Tesis (Título de ingeniero industrial y productividad). Ecuador: Escuela Politécnica Nacional, 2015. 142 pp.

GUTIÉRREZ Y DE LA VARA. Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma 2°. Ed. México. 2012. 502 pp.

ISBN: 9789701069127

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA maría. Metodología de la investigación 5ta ed. México: Interamericana Editores, S.A, 2010, 613 pp.

ISBN: 9786071502919

HEIZER, Jay y RENDER, Barry. Administración de la producción. México: Pearson educación S.A, 2007, 474 pp.

ISBN 13: 9789702609575

KANAWATY, George. Introducción al estudio de trabajo. 4° ed. Ginebra: Oficina Internacional del trabajo, 1996. 522 pp.

ISBN 9223071089

LEMA Zambrano, Reymi. Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de manteles de la empresa ALY Artesanías para mejorar la productividad. Trabajo de titulación (Ingeniero en Producción Industrial). Quito: Universidad de Las Américas, 2015. 170 pp.

LÓPEZ, Angélica y WALKER Daniel. Estudio de métodos y tiempos para el mejoramiento de los procedimientos del centro de distribución nacional (cedinal) – unidad ambulatoria, en Audifarma s.a. Tesis (Título de ingeniero industrial). Colombia: Universidad tecnológica de Pereira, 2010. 274 pp.

LÓPEZ, Julián, ALARCÓN, Enrique y ROCHA, Mario. Estudio del trabajo. México: Universidad Autónoma Metropolitana, 2014. 41 pp.
ISBN: 9786074389135.

MARTÍNEZ Molina, William. Propuesta de mejoramiento mediante el estudio del trabajo para las líneas de producción de la empresa CINSA YUMBO. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Autónoma de Occidente, facultad de Ingeniería Industrial, 2013. 93 pp.

MUÑOZ CANO Juan Luis, Estudio de métodos de las operaciones de planchado para mejorar la productividad en la empresa ECONO LAVA SAC San Martín. Tesis (Ingeniería Industrial). Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2016.

PACHECO, Gina. La productividad como efecto de la motivación en operarios de una empresa transnacional de telecomunicaciones. Tesis (Título de Licenciado en Administración de Empresas). Lima: Pontificia universidad católica del Perú, 2012. 59 pp

PALELLA, Santa y MARTINS, Feliberto. Metodología de la Investigación cuántica. 2°. Ed. Venezuela: Fedupel, 2006, 116 pp.
ISBN: 9802734454

PROKOPENKO, Joseph. La Gestión de la Productividad Manual Práctico. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1989, 333 pp.
ISBN 9223059011

QUEZADA, Nel

USTATE, Elkin. Estudio de métodos y tiempos en la planta de producción de la empresa Metales y Derivados S.A. Tesis (Titulo ingeniero industrial) Colombia: Universidad nacional de Colombia, 2007. 54 pp.

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: Cuantitativa, cualitativa y mixta, 2° ed. Lima: Editorial san Marcos, 2013, 495 pp.

ZAMBRANO Lema, REYMI Gustavo. Estudios de métodos y movimientos de la línea de producción de manteles de la empresa Lay Artesanías para mejorar la productividad. Tesis (Titulación de Ingeniero en Producción Industrial). Perú: Universidad de las Américas, Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, 2015.

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA:

Problema	Objetivo	Hipotesis
Generales		
¿De que manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el proceso de thinner de la empresa CYKRON S.A.C, Villa el Salvador,2019?	Determinar cómo la aplicación de la metodología del estudio del trabajo mejora la productividad en el area de producción de thinner en la empresa CYKRON S.A.C., Villa el Salvador, 2019	La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el proceso de thinner de la empresa CYKRON S.A.C, Villa el Salvador,2019
Específicos		
¿De que manera la aplicación del estudio de métodos mejora la eficacia en el proceso de thinner en la empresa CYKRON S.A.C, Villa el Salvador, 2019?	Determinar de qué manera el estudio de métodos incrementara eficacia en el área de producción de thinner en la empresa CYKRON S.A.C., Villa el Salvador, 2019	La aplicación del estudio de métodos mejora la eficacia en el proceso de thinner en la empresa CYKRON S.A.C, Villa el Salvador, 2019
¿De que manera la aplicación del estudio de tiempos mejora la eficiencia en el proceso de thinner en la empresa CYKRON S.A.C, Villa el Salvador, 2019?	Determinar de qué manera el estudio de tiempos incrementara la eficiencia en el área de producción de thinner en la empresa CYKRON S.A.C., Villa el Salvador, 2019	La aplicación del estudio de tiempos mejora la eficiencia en el proceso de thinner en la empresa CYKRON S.A.C, Villa el Salvador, 2019

Fuente: Elaboracion Propia

ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPRECIONAL	DIMENDIONES	INDICADORES	FÓRMULAS	ESCALA
VARIABLE INDEPENDIENTE	“El estudio de trabajo es el examen riguroso de los métodos de trabajo, con el objetivo principal de examinar de qué manera se están elaborando y paralelamente se encarga de facilitar o cambiar el método actual con el fin de reducir reducir el trabajo que no es necesario o excesivo y descartar el uso que no genere ahorros de los recursos, por último fijar el tiempo estándar” Kanawaty (1996, p.9)	Técnica que nos facilita la simplificación de las actividades de un trabajo, haciendo que este sea mas simple y seguro, descartando actividades que no son productivos y estableciendo métodos y tiempos apropiados.	ESTUDIO DE MÉTODOS	ÍNDICE DE ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR (OPERACIONES)	$IA = \frac{(TA - TANV)}{TA} * 100$ <p>IA: Índice de actividades TA: Todas las actividades (operaciones) TANV: Todas las actividades que no agregan valor(operaciones)</p>	RAZÓN
ESTUDIO DE TRABAJO			ESTUDIO DE TIEMPOS	TIEMPO ESTANDAR	$TE = TN(1 + SUPLEMENTO)$ <p>TE: Tiempo estándar (minutos) TN: Tiempo normal (minutos) S: Suplementos (porcentajes)</p>	RAZÓN
VARIABLE DEPENDIENTE	Cuando se hace mención de la productividad, se dirige al uso optimo de los recursos para aumentar los resultados, esta dividido en dos componentes: eficiencia y eficacia, eficacia busca el uso optimo de los recursos, eficiencia mide el grado de cumplimiento de las actividades y si los resultados planeados son logrados, Gutiérrez de la Vara (2012, p.7)	Indicar que nos muestra el grado de aprovechamiento de los recursos, es decir, mayor productividad se puede dar con la obtención de mas con la misma cantidad de recursos, sin dejar de lado la calidad.	EFICIENCIA	ÍNDICE DE EFICIENCIA	$EFICIENCIA = \frac{T \text{ REAL PROD}}{T \text{ TOTAL PROD}} * 100\%$ <p>T: Tiempos PROD: Producción</p>	RAZÓN
PRODUCTIVIDAD			EFICACIA	ÍNDICE DE EFICACIA	$EFICACIA = \frac{P \text{ REAL}}{P \text{ PROGRAMADA}} * 100\%$ <p>P: Producción Real P PROGRAMADA: Producción programada</p>	RAZÓN

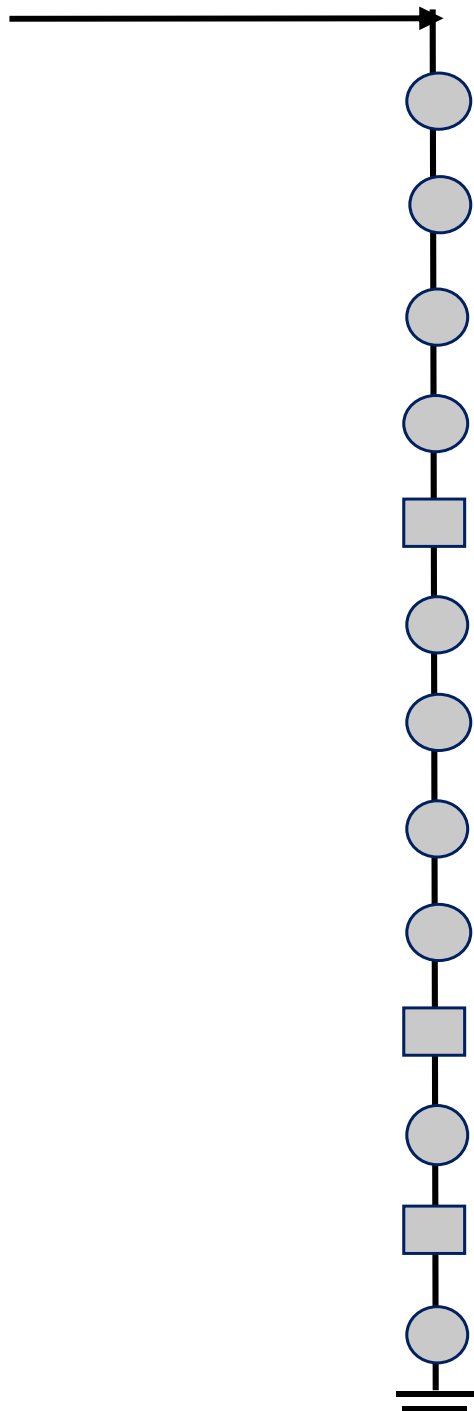
ANEXO 3: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA LA MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN								
Día	Fecha	Producción real (und)	Producción programada (und)	Eficacia $\frac{P_{real}}{P_{programada}} \times 100 \%$	Tiempo real de producción (min)	Tiempo total de producción (min)	Eficiencia $\frac{T_{real\ prod}}{T_{total\ prod}} \times 100 \%$	Productividad
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
PROMEDIO								











ANEXO 4: INSTRUMENTO DE TOMA DE TIEMPOS

TOMA DE TIEMPOS - PRODUCCION DE THINNER NF																																
N°	Departamento: Produccion thinner NF											Estudio numero: 1										Operario:										
	Operación:											Hoja numero: 1 de 1																				
	Producto:					Cantidad:						Comienzo:										Observado por :										
	Material:					Calidad :						Termino:																				
											Tiempo transcurrido: 30 días																					
N°	Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	Selección y traslado de MP al area de produccion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	Pesar MP e inspeccionar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	Trasladar y elevar a payla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	Abrir y vadear a payla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	Mezclado y formacion de tinner NF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	Inspeccion de cilindro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	Colocar cilindro a salida de payla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	Llenar y varillar cilindro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	Pesar MP e inspeccionar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	Trasladar cilindros a almacen y almacenar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL DE MINUTOS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

ANEXO 5: FORMATO DE DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO



ANEXO 6: DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS

CURSOGRAMA ANALÍTICO					Material				
Diagrama núm. Hoja núm. de				RESUMEN					
Producto: THINNER DISOLVER NF				Actividad				Actual	
Proceso:				Operación					
Método: Actual				Inspección					
Lugar:				Transporte					
Operario:				Espera					
Aprobado por:				Almacenamiento					
				Distancia	m				
Fecha:				Tiempo	min				
N°	DESCRIPCIÓN	T (min)	D(m)						OBSERVACIÓN
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
TOTAL									

ANEXO 7: REPORTE DE LA TOMA DE TIEMPOS DE LA PRODUCCIÓN DE THINNER NF

TOMA DE TIEMPOS PRODUCCION DE THINNER DISOLVER NF																															
N°	Departamento: Produccion thinner NF										Estudio numero: 1										Operario: Manuel Cassimiro										
	Operación: produccion de thinner disolver NF/Estudio de tiempos N°1										Hoja numero: 1 de 1																				
	Producto: Disolver NF					Cantidad: 20 unidades					Comienzo: 01/09/2019										Observado por : sulca rivashenry - angulo alay abigail										
	Material: Diluyente					Calidad: Buena					Termino: 01/10/2019										Comprobado: Jefe de produccion										
										Tiempo transcurrido: 30 dias										ochoa agurto roberth											
	Dia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Selección y traslado de MP al area de produccion	5.05	5.15	5.1	5.2	5.1	5	4.8	5.19	4.6	5.4	5.2	5.15	5.23	5.1	5.5	5.3	5.32	5.1	5.2	5.8	4.58	5.12	5.4	5.2	5.3	4.45	5.5	5.3	5.1	4.41
2	Pesar MP e inspeccionar	5.11	5.3	5.1	5.2	5.35	5.2	5.23	5.09	5.13	5.25	5.14	5.13	5.12	5.3	5.3	5.14	4.55	4.45	5.11	4.32	5.8	5.14	4.37	4.48	5.14	5.11	4.18	5.5	5.12	5.3
3	Trasladary elevar a payla	7.01	7.02	7.01	7.01	6.5	6.5	7.1	7.6	6.57	7.01	6.5	6.4	6.4	7.05	6.55	6.5	6.57	6.45	7.2	7.23	6.4	6.46	6.47	7.12	7.2	6.58	7.02	7.01	6.47	6.43
4	Abrir y vaciar a payla	8.5	7.6	7.6	7.64	7.54	7.5	8.4	8.25	8.3	8.6	8.5	8.3	8.2	7.58	8.48	8.47	8.3	8.5	8.2	8.2	8.6	8.6	8.2	8.5	8.5	8.5	8.5	8.3	8.14	8.47
5	Mezclado y formacion de tinner NF	30.22	31.02	31.42	31.12	31.42	30.12	32.02	30.12	30.32	31.12	30.12	31.02	30.22	31.12	31.02	30.12	32.02	31.02	30.12	30.32	30.12	30.12	30.42	30.32	31.12	31.02	30.12	31.04	30.12	31.04
6	Inspeccion de cilindro	1.12	1.24	1.26	1.21	1.25	1.22	1.24	1.12	1.16	1.21	1.15	1.24	1.24	1.25	1.21	1.15	1.23	1.18	1.15	1.2	1.25	1.12	1.15	1.22	1.14	1.34	1.21	1.2	1.17	1.16
7	Colocar cilindro a salida de payla	2.09	2.05	2.01	2.04	2.01	2.1	2.02	2.18	2.01	2.19	2.12	2.17	2.15	1.51	2.16	2.03	2.14	2.11	2.16	2.18	2.05	2.17	2.18	2.18	2.15	2.01	2.21	2.16	2.25	2.15
8	Llenary varillar cilindro	5.55	6.04	5.57	5.57	6.01	5.58	6.02	5.54	5.51	5.32	5.41	5.32	6.07	6.01	6.11	6.02	5.55	6.02	5.53	5.6	5.6	5.56	6.02	5.55	6.02	6	5.6	5.54	5.41	5.55
9	Pesar MP e inspeccionar	5.11	5.21	5.6	5.21	5.3	5.57	5.55	5.56	5.2	5.45	5.22	5.6	5.56	5.2	5.55	5.22	6	5.55	5.14	5.41	5.55	5.57	5.55	5.56	5.2	5.55	5.22	6	5.6	5.54
10	Trasladar cilindros a almacen y almacenar	10.44	10.2	10.15	11.23	11.1	11.5	11.3	10.32	11.1	10.2	10.8	11.1	11.12	11.4	11.2	10.3	11.45	11.5	11.3	11.1	11.41	10.9	11.55	11.6	10.2	10.38	10.22	10.01	11.47	11.23
TOTAL DE MINUTOS		80.2	80.83	80.82	81.43	81.58	80.29	83.68	80.91	79.9	81.75	80.16	81.43	81.31	81.52	83.08	80.25	83.13	81.88	81.11	81.36	81.36	80.76	81.31	81.73	81.97	80.94	79.78	82.06	80.85	81.28

ANEXO 8: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita):

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EAP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción 2017, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Magíster.


El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: **"Aplicación del Estudio de Trabajo para incrementar la Productividad en el área de producción de thinner NF en la empresa CYKRON S.A.C. V.E.S – 2019"** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:


- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente



Firma
Apellidos y nombre:
SULCA RIVAS HENRY
D.N.I: 72885124



Firma
Apellidos y nombre:
ANGULO ALAY ABIGAIL
D.N.I: 71381427

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DIMENSIONES

Variable: ESTUDIO DE TRABAJO

El estudio de trabajo, técnica, tiene por objetivo maximizar la productividad mediante la eliminación o minimización de los diferentes desperdicios tales como de materiales, tiempos, esfuerzos; además, hacer más fácil y rentable cada actividad. (García, 2005, p.2).

Dimensiones de las variables: ESTUDIO DE TRABAJO

Dimensión 1: ESTUDIO DE MÉTODOS

Según García (2005), menciona que: Combinado adecuadamente los recursos económicos, materiales y humanos ocasionan incrementos significativos en la productividad. Basándose en la premisa que todo proceso siempre se encuentra mejores posibilidades de solución, puede efectuarse un análisis a fin de determinar en qué medida se ajusta cada alternativa a los criterios elegidos y a las especificaciones originales, lo cual se logra a través de los lineamientos del estudio de métodos (p.33).

Dimensión 2: MEDICIÓN DEL TRABAJO

Según Prokopenko (1989), la medición del trabajo ayuda a determinar el tiempo que se demoraría un trabajador calificado a un nivel de rendimiento ya establecido, en realizar una tarea. Mientras que el estudio de métodos ayuda a minimizar y eliminar movimientos innecesarios, la medición del trabajo ayuda a registrar, reducir y finalmente eliminar todos los tiempos ineficaces, donde no se realizó ningún trabajo útil es decir aquellos que no suman valor a la producción. También sirve para establecer tiempos estándar en un trabajo (pp.133-138).

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE DEPENDIENTE Y DIMENSIONES

Variable: PRODUCTIVIDAD

Según Prokopenko (1989) manifiesta que: La productividad es la relación que existe entre los resultados de un sistema de productivo y los recursos empleados de manera eficiente en su formación. Define como uso eficiente de recursos al empleo económico de trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información en la producción. Una productividad mayor significa obtener más con la misma cantidad de recursos, o lograr mayor producción en volumen y calidad con la misma cantidad de insumos. Nos dice que la mejor manera de incrementar la productividad es trabajando de manera más inteligente y no más dura, es decir, el mejoramiento real de la productividad no se consigue con trabajo más fuerte. (p.3).

Dimensiones de las variables: PRODUCTIVIDAD

Dimensión 1: EFICIENCIA

Para Gutiérrez y de la Vara (2012), la eficiencia es la relación que existe entre los resultados logrados y recursos empleados. Se puede mejorar optimizando recursos tales como, minimizando o eliminados tiempos muertos que se pueden dar por paros en las máquinas y reparaciones no programadas, insuficientes materiales, falta de capacitaciones en los operarios, entre otros (pp.7-8).

Dimensión 2: EFICACIA

Gutiérrez y de la Vara (2012), nos indica que la eficacia mide el cumplimiento de las actividades planeadas, y la manera que estas se están realizando y los que los resultados previstos sean logrados. Su objetivo principal es maximizar los resultados y buscar reducir o eliminar la existencia de productos con defectos, las fallas en los arranques o cualquier otro siniestro imprescindible durante los procesos (p.8)

N.º	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1 Estudio de Métodos	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$IA = \frac{(TA - TANV)}{TA} * 100 \%$ <p>IA: Índice de actividades TA: Todas las actividades (unidades) TANV: Todas las actividades que no agregan valor (unidades)</p>							
	DIMENSIÓN 2 Medición del Trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$Te = Tn (1 + S)$ <p>Te: tiempo estándar (minutos) Tn: tiempo normal (minutos) S: Suplementos (porcentaje)</p>							
	DIMENSIÓN 1 Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
3	$Eficiencia = \frac{T \text{ real prod}}{T \text{ total prod}} * 100 \%$ <p>T real prod: Tiempo real de producción T total prod: Tiempo total de producción</p>							
	DIMENSIÓN 2 Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
4	$Eficacia = \frac{\text{Produccion real}}{\text{Produccion programada}} * 100 \%$							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____ Opinión de

aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg:_____ DNI:_____

Especialidad del validador:_____de.....del 2019

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Firma del Experto Informante.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

ANEXO 9: JUICIO DE EXPERTOS – ROSARIO LOPEZ

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE:

ESTUDIO DEL TRABAJO

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1 Estudio de Métodos	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$IA = \frac{(TA - TANV)}{TA} \cdot 100 \%$ <p>IA: Índice de actividades TA: Todas las actividades (unidades) TANV: Todas la actividades que no agregan valor (unidades)</p>	/		/		/		Considerar operaciones.
	DIMENSIÓN 2 Medición del Trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$Te = Tn (1 + S)$ <p>Te: tiempo estándar (minutos) Tn: tiempo normal (minutos) S: Suplementos (porcentaje)</p>	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ / No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. No:

Rosario Lopez Padilla

DNI:

08163145

Especialidad del validador:

Ing. Alimentaria

de 11 del 2019

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específicos del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

ROSARIO DEL PILAR
LOPEZ PADILLA
INGENIERA ALIMENTARIA
Reg. CIP Nº 200326

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE:

PRODUCTIVIDAD

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ₁		Relevancia ₂		Claridad ₃		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1 Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
3	$Eficiencia = \frac{\text{Tiempo trabajado}}{\text{Tiempo programado}}$	/		/		/		
	DIMENSIÓN 2 Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
4	$Eficacia = \frac{\text{Prod. real}}{\text{Prod programados}}$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒]

Aplicable después de corregir [☐]

No aplicable [☐]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: *Rosario Lopez Padilla*

DNI: *08163545*

Especialidad del validador: *Ing. Alimentaria*

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Rosario Lopez Padilla 12 de 11 del 2019
 ROSARIO DEL PILAR LOPEZ PADILLA
 INGENIERA ALIMENTARIA
 Reg. CIP Nº 200328
 Firma del Experto Informante.

ANEXO 10: JUICIO DE EXPERTO - LEONIDAS BRAVO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE:

ESTUDIO DEL TRABAJO

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1 Estudio de Métodos $IA = \frac{(TA - TANV)}{TA} \cdot 100\%$ IA: Índice de actividades TA: Todas las actividades (unidades) TANV: Todas las actividades que no agregan valor (unidades)	/		/		/		
	DIMENSIÓN 2 Medición del Trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$Te = Tn (1 + S)$ Te: tiempo estándar (minutos) Tn: tiempo normal (minutos) S: Suplementos (porcentaje)	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

SI HAY

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable ☒ [X]

Aplicable después de corregir ☐ []

No aplicable ☐ []

Apellidos y nombres del juez validador:

Dr. Mg. Leonidas Bravo Reyna

DNI:

08634386

Especialidad del validador:

Mg. INGENIERIA, MBA, Dr.

12 de 11 del 2019

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Firma del Experto Informante.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE:

PRODUCTIVIDAD

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
3	DIMENSIÓN 1 Eficiencia $Eficiencia = \frac{T_{\text{tempo trabajado}}}{T_{\text{tempo programado}}}$	/		/		/		
4	DIMENSIÓN 2 Eficacia $Eficacia = \frac{Prod. real}{Prod programados}$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): ✓

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [☐] No aplicable [☐]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Leandro Bruno Rojas DNI: 08634306

Especialidad del validador: Psicología, OSBA D.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

12 de 11 del 2019

[Firma]
 Firma del Experto Informante.

ANEXO 11: JUICIO DE EXPERTOS – LINO RODRIGUEZ

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE:

ESTUDIO DEL TRABAJO

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	DIMENSION 1 Estudio de Métodos	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$IA = \frac{(TA - TANV)}{TA} \cdot 100 \%$ <p>IA: Índice de actividades TA: Todas las actividades (unidades) TANV: Todas la actividades que no agregan valor (unidades)</p>	<		2		1		
	DIMENSION 2 Medición del Trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$Te = Tn (1 + S)$ <p>Te: tiempo estándar (minutos) Tn: tiempo normal (minutos) S: Suplementos (porcentaje)</p>	2		x		1		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Es pertinente.

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [☐] No aplicable [☐]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. Mg.

DNI: 06730218

Especialidad del validador:

.....de.....del 2019

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específicos del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE:

PRODUCTIVIDAD

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSION 1 Eficiencia							
3	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo trabajado}}{\text{Tiempo programado}}$	<		<		<		
	DIMENSION 2 Eficacia							
4	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Prod. real}}{\text{Prod programados}}$	<		<		<		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Es pertinente

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. Mg:

Dr. Luis Rodríguez

DNI: *0601018*

Especialidad del validador:

Dr. Rafael Ruiz

.....de.....del 2019

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar el componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.



MANUAL DE
FUNCIONES Y
PROCEDIMIENTOS
EMPRESA
CYKRON S.A.C

OBJETIVO GENERAL:

- Plasmar el manual de funciones y procedimientos de la empresa CYKRON S.A.C con la finalidad de representar de manera ordenada los aspectos de cada una de las actividades para su buena ejecución.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Realizar el análisis de nueve actividades, establecer la manera de realizarlas.

Actividad 1: Selección de MP


¿Cómo debería hacerse?

Se debería separar e identificar la materia prima, es decir que la materia prima este en un ambiente separado e identificado.

¿Qué debería hacerse?

Aplicar la propuesta sugerida, de esta forma el operario ya no tendrá que revisar los cilindros para que pueda separarlos para usarlos, solo tendrá que ir y retirar los cilindros requeridos para la producción.

Tabla 18: mejora de actividad 1

	MEJORA ACTIVIDAD 1
ACTIVIDAD	Pesado de materia prima
INCIO	MP está posicionado cerca al área de pesado
FIN	El operario reconoce la MP será transportada al área de producción.
RESPONSABLE	Javier Huamán Vilca
PROCEDIMIENTO	El operario acomoda y selecciona los insumos de acorde al requerimiento que se necesitara para la producción de thinner NF, se hace ya que la empresa no cuenta con almacén para la materia prima.
PROPUESTA DE MEJORA	Se realizará un orden e identificación de los insumos ingresantes al almacén y puestos en el área de materia prima y estos deberá ser apilados según el material o diluyente que contenga, ya no será necesario buscar en todo el almacén los insumos para producción.
META ESPERADA	En esta actividad el operario se demora 10 minutos solo en la identificar la MP para ser procesada contando con un peso exacto requerido, esto es porque no siempre se usan las mismas cantidades de insumos.
ELABORADO POR	SULCA RIVAS HENRY ANGULO ALAY ABIGAIL
APROBADO POR	ROBERTH OCHOA
FECHA	LUNES, 1 DE JULIO DEL 2019

Actividad 2: Trasladar MP al área de Producción


¿Cómo debería hacerse?

Se debe emplear el uso de la stoka para que facilite el traslado y además esto no ayudara a minimizar el recorrido ya que el operario recorre 30.10 m.

¿Qué debería hacerse?

Aplicar la propuesta sugerida para así poder hacer un traslado de materia prima más fácil y de mejor esfuerzo para el operario y estos nos ahorra los viajes que se da para completar el requerimiento para la producción.

Tabla 19: mejora de actividad 2

	MEJORA ACTIVIDAD 1
ACTIVIDAD	Trasladar MP al área de Producción
INCIO	Al recoger la MP del almacén
FIN	Abastecer al área de producción
RESPONSABLE	Javier Huamán Vilca
PROCEDIMIENTO	El operario hace el traslado de la materia prima, al área de producción empleando la fuerza, este inclina el cilindro y lo lleva girando; un recorrido de 30.10 m.
PROPUESTA DE MEJORA	Deberá emplear el monta cargas para que sea más fácil el trabajo y el recorrido de los 30.10 m.
META ESPERADA	El operario no tendrá la necesidad de hacer varios viajes para poder abastecer el área de producción, se minimizará el tiempo que actualmente es de 10 minutos a la mitad aproximadamente.
ELABORADO POR	SULCA RIVAS HENRY ANGULO ALAY ABIGAIL
APROBADO POR	ROBERTH OCHOA
FECHA	LUNES, 1 DE JULIO DEL 2019

Actividad 3: Elevar y colocar cerca de la payla


¿Cómo debería hacerse?

Se deben acomodar los cilindros con las parihuelas y al ser elevados estos trasladados con la stoka para colocarlos cerca de la payla.

¿Qué debería hacerse?

Aplicar la propuesta, de esta forma se reducirá el tiempo en la que esta actividad se viene desarrollando.

Tabla 20: mejora de actividad 3

	MEJORA ACTIVIDAD 3
ACTIVIDAD	Elevar y colocar cerca de la payla
INCIO	Acomodando los cilindros en el elevador
FIN	Dejar al borde de la mezcladora
RESPONSABLE	Manuel Cassimiro T.
PROCEDIMIENTO	El operario ordena y eleva la MP y este lo acomoda empleando la fuerza cerca de la mezcladora.
PROPUESTA DE MEJORA	Utilizar la stoka para el traslado más rápido y con menos desgaste del operario.
META ESPERADA	Esta actividad tendrá una reducción considerable ya que el tiempo actual es de 15.40 minutos.
ELABORADO POR	SULCA RIVAS HENRY ANGULO ALAY ABIGAIL
APROBADO POR	ROBERTH OCHOA
FECHA	LUNES, 1 DE JULIO DEL 2019

Actividad 4: Mezclar MP

¿Cómo debería hacerse?

Se debe implementar un equipo de succión para que este extraiga toda la materia prima que está dentro del cilindro y así no dejar residuos.

¿Qué debería hacerse?

Aplicar la propuesta sugerida, de esta forma tendremos una reducción de tiempo muy considerable y también reducirá el tiempo para la mezcla; además cuando se realiza de forma manual se emplean 2 operarios.

Tabla 21: mejora de actividad 4

	MEJORA ACTIVIDAD 4
ACTIVIDAD	Mezclar MP
INCIO	La MP está ya esta medida e inspeccionada
FIN	El operario observa que este homogéneo el mezclado
RESPONSABLE	Manuel Cassimiro T.
PROCEDIMIENTO	El operario alimenta mientras mezcla la materia prima así poder conseguir una mezcla homogénea.
PROPUESTA DE MEJORA	El equipo que se empleará será de succión para la poder alimentar la payla de forma más sencilla y rápida mientras se mezcla la MP.
META ESPERADA	En esta implementación se ejecutarán 2 actividades a la vez debido a que mientras se alimenta la payla esta se está mezclando a su vez.
ELABORADO POR	SULCA RIVAS HENRY ANGULO ALAY ABIGAIL
APROBADO POR	ROBERTH OCHOA
FECHA	LUNES, 1 DE JULIO DEL 2019

Actividad 5: Inspección de materia prima

¿Cómo debería hacerse?

La inspección de la materia prima se verá realizada ya en el recibimiento de la materia prima ya que al ingresar al almacén cumplirán con control de calidad.

¿Qué debería hacerse?

Aplicar la propuesta sugerida, para que de esta manera no tener paradas a la hora del mezclado y seguir con la producción de Thinner NF

Tabla 22: mejora de actividad 5

	MEJORA ACTIVIDAD 5
ACTIVIDAD	Inspección de materia prima
INICIO	Al momento de vaciar los insumos
FIN	Cuando estos estén vacíos de su totalidad
RESPONSABLE	Hermes Alfaro R.
PROCEDIMIENTO	El operario dispone a llenar la payla con los insumos y estos son revisados en el momento de vaciado.
PROPUESTA DE MEJORA	La materia prima llega al área de producción ya pasando un control de calidad al recibir la MP.
META ESPERADA	En esta implementación se reduce en una operación y contar con un peso exacto al recibir la materia prima también ahorramos tiempos en algo que no agrega valor al producto.
ELABORADO POR	SULCA RIVAS HENRY ANGULO ALAY ABIGAIL
APROBADO POR	ROBERTH OCHOA
FECHA	LUNES, 1 DE JULIO DEL 2019

Actividad 6: Colocar cilindro en la salida

¿Cómo debería hacerse?

Se deberá tener un área específica para colocar cilindros vacíos de insumos que son para el thinner NF.

¿Qué debería hacerse?

Aplicar la propuesta de mejora, de esta forma no será necesario el ir a buscar los cilindros o reusar los que están con residuos de insumo.

Tabla 23: mejora de actividad 6

	MEJORA ACTIVIDAD 6
ACTIVIDAD	Colocar cilindro en la salida
INCIO	Cuando el thinner NF está en proceso
FIN	Cuando el thinner NF está listo para ser expulsado.
RESPONSABLE	Juan Pariona P.
PROCEDIMIENTO	Colocar cilindros vacíos ya inspeccionados sin que tenga residuos en las salidas de la llenadora para que esta cumpla su trabajo.
PROPUESTA DE MEJORA	Crear un área de cilindros vacíos para que cumplan con el fin de ser llenados.
META ESPERADA	Eliminar tiempos de búsqueda o traslado de estos
ELABORADO POR	SULCA RIVAS HENRY ANGULO ALAY ABIGAIL
APROBADO POR	ROBERTH OCHOA
FECHA	LUNES, 1 DE JULIO DEL 2019

Actividad 7: Llenar cilindro


¿Cómo debería hacerse?

Se deberá implementar una llenadora que esta programe el llenado para que se apague cuando el cilindro tengo el contenido especificado en el requerimiento.

¿Qué debería hacerse?

Aplicar la propuesta de mejora, de esta forma la llenadora de cilindros se apague automáticamente cuando el de la señal de que el contenido está en la cantidad requerida.

Tabla 24: mejora de actividad 7

	MEJORA ACTIVIDAD 7
ACTIVIDAD	Llenado cilindro
INCIO	Cuando el thinner NF está listo para ser vaciado
FIN	Cuando se logre los 70 galones.
RESPONSABLE	Juan Pariona P.
PROCEDIMIENTO	El operario tiene que tener la certeza de que el cilindro contenga los 70 galones, esto quiere decir que si no cumple con lo solicitado y este excede el tendrá que retirar manualmente o si es menor tendrá que agregar de la misma forma.
PROPUESTA DE MEJORA	Se deberá implementar una llenadora, que tendrá que ser programado para que cumpla con el requerimiento de los 70 galones y cuando llegue a lo solicitado esta se apague.
META ESPERADA	Eliminar los tiempos en el que el utiliza para medir o aumentar y vaciar, hasta conseguir los galones requeridos.
ELABORADO POR	SULCA RIVAS HENRY ANGULO ALAY ABIGAIL
APROBADO POR	ROBERTH OCHOA
FECHA	LUNES, 1 DE JULIO DEL 2019

Actividad 8: Varillar cilindro


¿Cómo debería hacerse?

Se deberá colocar solo para verificar después de llenado y marcar con una tiza la cantidad requerida (70 galones) solo para verificar el llenado.

¿Qué debería hacerse?

Aplicar la propuesta sugerida, para que de esta forma la medición sea correcta y de fácil observación y así se minimizara el tiempo en el que esté listo el cilindro de thinner NF.

Tabla 25: mejora de actividad 8

	MEJORA ACTIVIDAD 8
ACTIVIDAD	Varillar cilindro
INICIO	Llenado de cilindro
FIN	Cuando el cilindro esté listo para el tapado.
RESPONSABLE	Juan Condori M:
PROCEDIMIENTO	El operario cumple la función de ver que el cilindro llegue a los 70 galones mientras este llena el examina la cantidad ya ingresada al cilindro.
PROPUESTA DE MEJORA	Con la implementación de la llenadora esta varilla solo se empleará para la corroboración de esta ya que la llenadora estará programando.
META ESPERADA	Eliminar tiempo que el operario emplea en meter y quitar la varilla para comprobar el llenado del thinner NF.
ELABORADO POR	SULCA RIVAS HENRY ANGULO ALAY ABIGAIL
APROBADO POR	ROBERTH OCHOA
FECHA	LUNES, 1 DE JULIO DEL 2019

Actividad 9: Traslado de cilindros al almacén


¿Cómo debería hacerse?

Se deberá emplear el uso de la stoka que nos permite la fácil movilización y rápida de la materia prima al área de producción.

¿Qué debería hacerse?

Aplicar la propuesta sugerida, para contar con un traslado más rápido y fácil con menos esfuerzo empleado por el operario.

Tabla 26: mejora de actividad 9

	MEJORA ACTIVIDAD 9
ACTIVIDAD	Traslado de cilindros al almacén
INCIO	Cuando los cilindros estén listos para ser transportados
FIN	Asegurarse que tengan los galones correctos.
RESPONSABLE	Jonatan Casa M.
PROCEDIMIENTO	El operario se dispone a llevar los cilindros al área de almacenamiento de 1 en 1.
PROPUESTA DE MEJORA	Se deberá emplear la stoka al área de almacenaje y luego emplear el montacargas para el almacenamiento para que facilite el traslado, de esta forma la operación es más fácil para el operario de menos esfuerzo y conseguimos una disminución en el tiempo.
META ESPERADA	El traslado de los cilindros ya terminamos de forma más fácil rápida y segura.
ELABORADO POR	SULCA RIVAS HENRY ANGULO ALAY ABIGAIL
APROBADO POR	ROBERTH OCHOA
FECHA	LUNES, 1 DE JULIO DEL 2019

Yo, LINO ROLANDO RODRIGUEZ ALEGRE docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA y Escuela Profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, revisor(a) de la tesis titulada **"APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE THINNER EN LA EMPRESA CORPORACIÓN CYKRON S.A.C, VILLA EL SALVADOR 2019"**, del (de los) estudiante (es) ABIGAIL DEL CARMEN ANGULO

ALAY, HENRY MARCIAL SULCA RIVAS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 29% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lima, 23 de diciembre de 2019



 LINO ROLANDO RODRIGUEZ ALEGRE
 DNI: 06535058

Elaboró	Dirección de investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------